

Mgr Magdalena Cyrek
Katedra Teorii Ekonomii
Wydział Ekonomii
Uniwersytet Rzeszowski

Zróżnicowanie strukturalne rozwoju gospodarki opartej na wiedzy w krajach Unii Europejskiej

Streszczenie

W opracowaniu przedstawiona została analiza zróżnicowania struktur tworzenia gospodarki opartej na wiedzy w krajach Unii Europejskiej w układzie czterech jej filarów, zaproponowanych przez Bank Światowy w ramach metodologii KAM. Na podstawie udziału poszczególnych obszarów tworzenia gospodarki opartej na wiedzy we wskaźniku syntetycznym KEI, kraje unijne zostały zaklasyfikowane do grup o podobnych charakterystykach. W tym celu wykorzystane zostały statystyki dostępne w bazie udostępnianej przez Bank Światowy. W celach klasyfikacyjnych zastosowano taksonomiczną metodę grupowania jaką jest metoda eliminacji wektorów, z wykorzystaniem miary zróżnicowania struktur zaproponowanej przez K. Kukułę. Wyodrębnienie grup krajów o podobnych strukturach tworzenia gospodarki opartej na wiedzy stwarza płaszczyznę wspólnego rozwiązywania problemów związanych z opóźnieniami rozwojowymi w tym zakresie oraz umożliwia identyfikację struktur rozwoju gospodarki opartej na wiedzy cechujących kraje najbardziej zawansowane.

Wstęp

Stymulowanie rozwoju gospodarki opartej na wiedzy jako podstawy konkurencyjności międzynarodowej zapewniającej podnoszenie dobrobytu i spójności społeczno-ekonomicznej, wymaga przeprowadzenia analiz zarówno ogólnego zaawansowania w przechodzeniu do tego nowego wzorca rozwojowego, jak i oceny stopnia rozwoju poszczególnych obszarów konstytuujących podstawy gospodarki opartej na wiedzy. Istotne są nie tylko wartości poszczególnych parametrów opisujących ewolucję w kierunku gospodarki opartej na wiedzy, ale także, często pomijane w analizach, proporcje w jakich pozostają względem siebie główne

sfery wyznaczające podstawy rozwoju gospodarki opartej na wiedzy. Celem opracowania jest więc dokonanie analizy porównawczej rozwoju gospodarki opartej na wiedzy w układzie struktury jej tworzenia w krajach Unii Europejskiej. Relacje pomiędzy filarami gospodarki opartej na wiedzy stanowią tutaj podstawę klasyfikacji państw unijnych, która pozwoli ukazać struktury typowe i znacznie odbiegające od nich. W efekcie umożliwia to wskazanie wspólnych problemów rozwojowych i barier kształtowania gospodarki opartej na wiedzy.

1. Gospodarka oparta na wiedzy i jej filary

Gospodarka oparta na wiedzy to „gospodarka, która bezpośrednio opiera się na produkcji, dystrybucji i wykorzystaniu wiedzy i informacji”¹, w której „produkcja, dystrybucja i wykorzystanie wiedzy jest główną siłą napędową wzrostu, kreowania bogactwa i zatrudnienia wzdłuż wszystkich przemysłów”². To gospodarka, w której „organizacje i osoby zdobywają, tworzą, rozpowszechniają i użytkują wiedzę w sposób bardziej efektywny dla rozwoju społeczno-ekonomicznego”³. To wreszcie „gospodarka, w której działa wiele przedsiębiorstw opierających na wiedzy swoją przewagę konkurencyjną”⁴.

Wiedza staje się współcześnie podstawowym czynnikiem produkcji decydującym o dynamice procesów rozwojowych, międzynarodowej pozycji konkurencyjnej i dobrobycie społeczeństwa. W gospodarce opartej na wiedzy ważne stają się różne jej rodzaje⁵: *know-what*, która odnosi się do faktów, *know-why*, która koresponduje z naukowymi zasadami i prawami natury, *know-how*, która dotyczy umiejętności i zdolności do działania oraz *know-who*, która obejmuje kształtowanie specyficznych relacji społecznych. Pomimo, iż wiedza i postęp technologiczny zawsze towarzyszyły procesom rozwoju cywilizacyjnego, to jednak obecnie obserwuje się nasilenie zachodzących przekształceń i rosnący udział wiedzy w tych przemianach, co zauważone zostało również w teorii ekonomii. Wzrastające znaczenie wiedzy o charakterze endogenicznym w gospodarce podkreślają zwolennicy nowej teorii

¹ *The Knowledge-Based Economy*, General Distribution OCDE/GD(96)102, Organisation for Economic Co-operation and Development, Paris 1996, s. 7, <http://www.oecd.org/dataoecd/51/8/1913021.pdf>.

² R. Mc Keon, L. Lee, *Australia's Challenge. The Knowledge-based Economy*, “CEDA Bulletin” marzec 2001, przytaczane za: Z. Malara, *Przedsiębiorstwo w globalnej gospodarce. Wyzwania współczesności*, PWN, Warszawa 2006, s. 126.

³ *The Knowledge for Development Program (K4D)*, Bank Światowy, <http://web.worldbank.org/WBSITE/EXTERNAL/WBI/WBIPROGRAMS/KFDLP/0,,contentMDK:20269026~menuPK:461205~pagePK:64156158~piPK:64152884~theSitePK:461198,00.html>.

⁴ A. K. Koźmiński, *Jak zbudować gospodarkę opartą na wiedzy?*, [w:] *Rozwój polskiej gospodarki. Perspektywy i uwarunkowania*, G. W. Kołodko (red.), Wydawnictwo Wyższej Szkoły Przedsiębiorczości i Zarządzania im. Leona Koźmińskiego, Warszawa 2002, s. 155.

⁵ *The Knowledge-Based Economy*, General Distribution OCDE/GD(96)102, Organisation for Economic Co-operation and Development, Paris 1996, s. 12, <http://www.oecd.org/dataoecd/51/8/1913021.pdf>.

wzrostu, a wzajemne zależności pomiędzy instytucjami a wiedzą w ramach holistycznie ujmowanych ewolucyjnych procesów rozwojowych uwzględniają przedstawiciele nurtu ekonomii instytucjonalnej⁶. Jednocześnie teoria naukowa w zakresie paradygmatu gospodarki opartej na wiedzy znajduje się jeszcze w fazie powstawania. W. Świtalski⁷ zwraca uwagę, że badania nad rolą wiedzy powinny uwzględniać przynajmniej cztery elementy:

- społeczeństwo wraz z tradycjami, poziomem kultury i postawami jednostek,
- państwo oraz jego instytucje z deklarowanymi celami i stosowaną polityką,
- podmioty gospodarujące i ich strategie rozwoju, sposoby wykorzystywania wiedzy, potrzeby w przyswajaniu nowej wiedzy, zdolności absorpcji wiedzy, potencjał i pozycja rynkowa,
- sektor wiedzy, składający się z systemu edukacji, systemu badań (podstawowych i stosowanych) oraz systemu utrzymania i popularyzacji zasobów wiedzy.

Kształtowanie gospodarki opartej na wiedzy jest procesem wielowymiarowym, odzwierciedlonym w złożonych płaszczyznach życia społeczno-gospodarczego, dotyczących procesów produkcyjnych, ale i norm oraz wzorców społecznych, czy postaw indywidualnych jednostek. Dla właściwego kształtowania gospodarki opartej na wiedzy niezbędne są działania odnoszące się nie tylko do zapewniania korzystnych warunków gospodarowania, ale i pozwalające na budowanie kapitału społecznego przekładającego się na system powiązań gospodarczych i efektywne relacje międzyludzkie. Niezmiernie ważne staje się zapewnienie równego dostępu do nowoczesnej infrastruktury społeczeństwa informacyjnego i włączenie jak najszerszych grup społecznych w procesy tworzenia i użytkowania wiedzy. Istotne jest także zapewnienie trwałych mechanizmów transferu rozwiązań innowacyjnych opartych na wzajemnym zaufaniu dla podnoszenia konkurencyjności. Stąd też rozwój w kierunku gospodarki opartej na wiedzy w skali makroekonomicznej najczęściej opisywany jest w ramach czterech filarów zaproponowanych przez Bank Światowy, które tworzą⁸:

- reżim ekonomiczno-instytucjonalny, dostarczający bodźców dla efektywnego wykorzystywania istniejącej i nowej wiedzy oraz rozwoju przedsiębiorczości,
- wykształcone i o wysokim poziomie umiejętności społeczeństwo, które tworzy, dzieli i właściwie użytkuje wiedzę,

⁶ R. Żelazny, *Wiedza jako czynnik rozwoju gospodarczego*, [w:] *Kapitał ludzki w gospodarce opartej na wiedzy*, D. Kopycińska (red.), Katedra Mikroekonomii, Uniwersytet Szczeciński, Szczecin 2006, s. 7-17.

⁷ W. Świtalski, *Innowacje i konkurencyjność*, Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa 2005, s. 139-140.

⁸ *Knowledge Assessment Methodology (updated November 2006)*, Bank Światowy, <http://web.worldbank.org/WBSITE/EXTERNAL/WBI/WBIPROGRAMS/KFDLP/EXTUNIKAM/0,,contentMDK:20584268~menuPK:1433162~pagePK:64168445~piPK:64168309~theSitePK:1414721,00.html>.

- efektywny system innowacyjny firm, centrów badawczych, uniwersytetów, konsultantów i innych organizacji, umożliwiający włączenie się w rosnący zasób wiedzy globalnej, jej asymilację i przystosowanie do potrzeb lokalnych oraz tworzenie nowych technologii,
- technologie informacyjno-komunikacyjne, ułatwiające efektywne tworzenie, rozpowszechnianie i przetwarzanie informacji.

A. Kukliński⁹ wskazuje, że ujęcie wskaźników rozwoju w kierunku gospodarki opartej na wiedzy przedstawiane w ramach *Knowledge Assessment Methodology* (KAM) Banku Światowego zakłada, że pozytywna zmiana w systemie wskaźników towarzyszących lub warunkujących rozwój gospodarki opartej na wiedzy oznacza rozwój samej gospodarki opartej na wiedzy. Podkreśla więc, że ten sposób przedstawiania informacji o funkcjonowaniu gospodarki opartej na wiedzy ma charakter pośredni, gdyż nie obejmuje przedsiębiorstwa jako głównego jej twórcy i postuluje prowadzenie badań innowacyjności oraz zarządzania wiedzą w przedsiębiorstwach. Nie oznacza to jednak braku zasadności takiego podejścia do pomiaru rozwoju w kierunku gospodarki opartej na wiedzy, szczególnie, że propozycja ta ma charakter kompleksowy, umożliwiający uwzględnienie szeregu wymiarów przemian społeczno-gospodarczych w skali makroekonomicznej. Pomimo wielu innych propozycji w zakresie pomiaru gospodarki opartej na wiedzy o charakterze holistycznym lub sektorowym, niewątpliwą zaletą KAM jest stworzenie bazy statystycznej 81 wskaźników indywidualnych oraz 6 wskaźników syntetycznych, udostępnianych on-line, opisujących ewolucję w kierunku gospodarki opartej na wiedzy 132 państw w układzie bieżącym, jak i w 1995 r.¹⁰, co sprawia, że stanowić ona może podstawę dla szeregu analiz dotyczących gospodarki opartej na wiedzy.

2. Stan rozwoju gospodarki opartej na wiedzy w krajach Unii Europejskiej

Podstawę porównań stopnia rozwoju gospodarki opartej na wiedzy w 24¹¹ krajach Unii Europejskiej stanowi baza statystyczna udostępniana przez Bank Światowy w ramach *Knowledge for Development Program* (K4D) opracowana według metodologii KAM 2006. W zbiorze tym zawarto wskaźniki syntetyczne rozwoju gospodarki opartej na wiedzy: KEI

⁹ A. Kukliński, *Procesy rozwoju gospodarki opartej na wiedzy w perspektywie faktograficznej*, [w:] *Gospodarka oparta na wiedzy. Perspektywy Banku Światowego*, A. Kukliński (red.), Biuro Banku Światowego w Polsce, Komitet Badań Naukowych, Warszawa 2003, s. 111.

¹⁰ *Knowledge Assessment Methodology (updated November 2006)*, Bank Światowy, <http://web.worldbank.org/WBSITE/EXTERNAL/WBI/WBIPROGRAMS/KFDLP/EXTUNIKAM/0,,menuPK:1414738~pagePK:64168427~piPK:64168435~theSitePK:1414721,00.html> i powiązane linki.

¹¹ Ze względu na brak danych opisujących Malte, państwo to zostało wyeliminowane z dalszych rozważań.

(*Knowledge Economy Index*) oraz KI (*Knowledge Index*), jak również miary opisujące funkcjonowanie czterech filarów gospodarki opartej na wiedzy w układzie syntetycznym (za pomocą średniej z trzech wskaźników reprezentujących każdy filar), jak i w postaci pojedynczych wskaźników unormowanych względem grup odniesienia w przedziale <0,10> lub w wymiarze absolutnym. Ponadto baza statystyczna w ramach K4D dostarcza informacji o ogólnym funkcjonowaniu gospodarek, które stanowią tło dla rozważań dotyczących zaawansowania rozwoju gospodarki opartej na wiedzy i wskazują na efektywność wykorzystania wiedzy dla rozwoju społeczno-gospodarczego.

Tabela 1. Wskaźniki rozwoju gospodarki opartej na wiedzy w 24 krajach UE według KAM 2006 (grupa odniesienia: HDI \geq 0,8; dane najnowsze dostępne na dzień 15.12.2006; wskaźniki innowacji w wersji ważonej)

Państwo	KEI	Economic Incentive Regime	Innovation	Education	ICT
Austria	6,06	6,33	6,56	5,17	6,19
Belgia	5,76	4,90	6,63	6,56	4,97
Cypr	3,59	4,49	2,55	2,90	4,42
Czechy	4,24	3,47	4,25	4,06	5,17
Dania	8,08	7,14	8,61	7,88	8,71
Estonia	5,43	4,63	4,42	5,86	6,80
Finlandia	7,80	7,07	9,31	7,74	7,07
Francja	5,54	4,42	6,44	6,07	5,24
Grecja	3,49	2,99	3,47	4,71	2,79
Hiszpania	5,13	4,63	4,89	6,65	4,35
Holandia	6,93	6,33	7,07	6,70	7,62
Irlandia	5,76	5,92	5,59	6,35	5,17
Litwa	3,71	3,20	2,84	5,73	3,06
Luxemburg	6,22	7,21	6,34	2,95	8,37
Łotwa	3,34	2,79	1,84	5,73	2,99
Niemcy	6,25	5,44	7,33	5,17	7,07
Polska	3,02	2,24	2,48	5,24	2,11
Portugalia	3,70	4,42	3,51	3,26	3,61
Słowacja	3,18	3,06	2,84	3,02	3,81
Słowenia	5,14	3,33	5,45	6,22	5,58
Szwecja	8,02	6,05	9,37	7,25	9,39
Węgry	3,59	3,54	3,68	4,41	2,72
Wielka Brytania	6,76	5,92	6,96	6,07	8,10
Włochy	4,71	2,86	4,13	5,32	6,53

Źródło: *Knowledge Assessment Methodology (updated November 2006)*, Bank Światowy, <http://web.worldbank.org/WBSITE/EXTERNAL/WBI/WBIPROGRAMS/KFDLP/EXTUNIKAM/0,,menuPK:1414738~pagePK:64168427~piPK:64168435~theSitePK:1414721,00.html>, baza statystyczna online http://info.worldbank.org/etools/kam/scorecard_bs.asp, udostępniono: 15.12.2006.

W niniejszym opracowaniu analiza struktur tworzenia gospodarki opartej na wiedzy opiera się o wszystkie cztery filary i odpowiadające im wskaźniki syntetyczne oraz całkowity

wskaźnik syntetyczny KEI reprezentujący ogólny poziom rozwoju w kierunku gospodarki opartej na wiedzy. KEI obok potencjału rozwoju wiedzy mierzonego wskaźnikami z zakresu trzech filarów gospodarki opartej na wiedzy (edukacja i zasoby ludzkie, system innowacji oraz technologie informacyjno-komunikacyjne), uwzględnia również system ekonomicznych bodźców skłaniających do efektywnego wykorzystywania wiedzy dla rozwoju gospodarczego.

Ze względu na fakt, że poszczególne kraje Unii Europejskiej zostały w KAM 2006 zaliczone do zróżnicowanych grup regionalnych, jak i dochodowych w celach analitycznych wybrano układ normalizacji danych w odniesieniu do jedynej wspólnej grupy określonej przez wysoki ($\geq 0,8$) poziom HDI (tabela 1). Możliwe jest także wykorzystanie normalizacji w grupie wszystkich 132 państw uwzględnianych w KAM, jednak takie rozwiązanie zmniejsza różnice w zakresie postępu w kierunku gospodarki opartej na wiedzy pomiędzy krajami unijnymi, których poziom zaawansowania społeczno-gospodarczego jest zbliżony.

Dane zawarte w tabeli 1 informują, że najwyższy poziom rozwoju gospodarki opartej na wiedzy spośród 24 państw unijnych charakteryzuje Danię (8,08), najniższy zaś Polskę (3,02), przy średniej wartości KEI na poziomie 5,23 z odchyleniem standardowym równym 1,59 i zmienności na poziomie 30,42%. W zakresie filaru: Bodźce ekonomiczne i reżim instytucjonalny najlepiej prezentuje się Luxemburg (7,21), zaś najslabiej wypada ponownie Polska (2,24). Średnia dla tego filaru to 4,68, przy odchyleniu na poziomie 1,54 i zmienności 32,86% i jest to sfera o najmniejszym wkładzie w rozwój gospodarki opartej na wiedzy w krajach unijnych. W ramach Systemu innowacyjnego najkorzystniejszy jest wskaźnik dla Szwecji (9,37), najniższa wartość przypada zaś Łotwie (1,84). Wartość średnia to 5,27, odchylenie standardowe 2,20, a współczynnik zmienności 41,78%, jest to więc obszar o największych różnicach wśród analizowanych państw. Filar Edukacja i zasoby ludzkie najlepiej rozwinięty jest w Danii (7,88), najmniej na Cyprze (2,90), przy średniej wartości wynoszącej 5,46, odchyleniu równym 1,45 oraz zmienności na poziomie 26,56% i wykazuje najmniejszy stopień dywersyfikacji w krajach Unii Europejskiej. Najwyższą wartość wskaźnika w zakresie technologii ICT odnotowano w Szwecji (9,39), najniższą w Polsce (2,11), średnia dla tego filaru to 5,49, odchylenie standardowe kształtuje się na poziomie 2,10, a współczynnik zmienności wynosi 38,22%. Przegląd miar rozwoju gospodarki opartej na wiedzy wskazuje więc na bardzo niekorzystną pozycję Polski, którą charakteryzuje znaczny poziom opóźnienia rozwojowego w zakresie gospodarki opartej na wiedzy, a szczególnie filarów technologii i systemu bodźców ekonomicznych.

Powyższy wstępny przegląd miar rozwoju gospodarki opartej na wiedzy należy uzupełnić o analizę struktury jej tworzenia w badanych państwach, którą określono w oparciu o wkład każdego z czterech filarów, normalizowanych w grupie wysokiego poziomu HDI, w wartość miary KEI (tabela 2).

Tabela 2. Struktura tworzenia gospodarki opartej na wiedzy w układzie czterech jej filarów w 24 krajach Unii Europejskiej

Państwo	Economic Incentive Regime	Innovation	Education	ICT
Austria	0,2610	0,2705	0,2132	0,2553
Belgia	0,2125	0,2875	0,2845	0,2155
Cypr	0,3127	0,1776	0,2019	0,3078
Czechy	0,2047	0,2507	0,2395	0,3050
Dania	0,2208	0,2662	0,2437	0,2693
Estonia	0,2133	0,2036	0,2699	0,3132
Finlandia	0,2267	0,2985	0,2482	0,2267
Francja	0,1994	0,2905	0,2738	0,2364
Grecja	0,2142	0,2486	0,3374	0,1999
Hiszpania	0,2256	0,2383	0,3241	0,2120
Holandia	0,2284	0,2551	0,2417	0,2749
Irlandia	0,2571	0,2427	0,2757	0,2245
Litwa	0,2158	0,1915	0,3864	0,2063
Luxemburg	0,2899	0,2549	0,1186	0,3366
Łotwa	0,2090	0,1378	0,4292	0,2240
Niemcy	0,2175	0,2931	0,2067	0,2827
Polska	0,1856	0,2055	0,4341	0,1748
Portugalia	0,2986	0,2372	0,2203	0,2439
Słowacja	0,2404	0,2231	0,2372	0,2993
Słowenia	0,1618	0,2648	0,3022	0,2711
Szwecja	0,1887	0,2923	0,2261	0,2929
Węgry	0,2467	0,2564	0,3073	0,1895
Wielka Brytania	0,2189	0,2573	0,2244	0,2994
Włochy	0,1518	0,2192	0,2824	0,3466

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z tabeli 1.

Porównanie dwóch krajów pod względem struktury rozwoju gospodarki opartej na wiedzy wymaga przyjęcia określonej miary zróżnicowania, która w sposób syntetyczny ukazałaby różnice w kształtowaniu się poszczególnych elementów. Metrykę mogącą znaleźć zastosowanie w tym zakresie przedstawia K. Kukuła¹² w postaci:

$$v = \frac{\sum_{i=1}^k |\alpha_i - \beta_i|}{2},$$

¹² K. Kukuła miarę tą zaproponował w 1973 r. Por. K. Kukuła, *Statystyczne metody analizy struktur ekonomicznych*, Wydawnictwo Edukacyjne, Kraków 1996.

gdzie:

$i = 1, \dots, k$ oznacza kolejne elementy struktury,

α_i, β_i – oznaczają udziały poszczególnych elementów struktury w dwóch porównywanych krajach.

Miara ta przyjmuje wartości z przedziału $\langle 0,1 \rangle$ i jako wskaźnik zróżnicowania przyjmuje wartość 0 dla struktur identycznych, zaś wzrost zróżnicowania struktur ma swój wyraz we wzroście wartości miernika. Metryka ta powstała w efekcie skorygowania wzoru na odległość miejską poprzez uśrednienie jej wartości z uwzględnieniem liczby elementów struktury oraz doprowadzenie przedziału zmienności do $\langle 0,1 \rangle$. Miara ta reaguje proporcjonalnie względem każdej zmiany w porównywanych strukturach i spełnia wszystkie własności przypisywane metrykom.

Wykorzystanie miary zróżnicowania K. Kukuły dla struktury tworzenia gospodarki opartej na wiedzy w krajach unijnych pozwala na określenie macierzy zróżnicowania struktur pomiędzy wszystkimi państwami (tabela 3). Najniższą wartość 0,0131 (dla elementów nediagonalnych) metryka ta przyjmuje dla porównań struktur gospodarki opartej na wiedzy w Danii i Holandii, zaś wartość maksymalna 0,3155 dotyczy struktur gospodarki opartej na wiedzy w Luxemburgu i Polsce. Średnie zróżnicowanie struktur państw Unii Europejskiej w zakresie tworzenia gospodarki opartej na wiedzy to 0,1119, przy odchyleniu standardowym na poziomie 0,0550. Powyższy wskaźnik zróżnicowania informuje o relatywnie niewielkich różnicach strukturalnych w zakresie tworzenia gospodarki opartej na wiedzy pomiędzy państwami UE (maksymalna wartość miary zróżnicowania wynosi 1), a więc ich grupowanie będzie oparte o stosunkowo nieznaczne różnice w ich strukturach. Takie charakterystyki wskazują na możliwość przemieszczania się krajów pomiędzy poszczególnymi grupami klasyfikacyjnymi nawet przy niewielkich zmianach wartości cechujących ich struktury w układzie czasowym. Jednocześnie podkreślają znaczenie właściwie ukierunkowanej polityki rozwoju gospodarki opartej na wiedzy, która umożliwi pokonanie barier rozwojowych w postaci niskiego stopnia rozwoju filaru gospodarki opartej na wiedzy stanowiącego „wąskie gardło” danej gospodarki i wpłynie na upodobnienie struktur rozwoju gospodarki opartej na wiedzy względem państw osiągających największe sukcesy w tym zakresie.

Tabela 3. Macierz zróżnicowań strukturalnych rozwoju gospodarki opartej na wiedzy w 24 krajach Unii Europejskiej

	Austria	Belgia	Cypr	Czechy	Dania	Estonia	Finlandia	Francja	Grecja	Hiszpania	Holandia	Irlandia	Litwa	Luxemburg	Łotwa	Niemcy	Polska	Portugalia	Słowacja	Słowenia	Szwecja	Węgry	Wielka Brytania	Włochy
Austria	0	0,0883	0,1042	0,0761	0,0445	0,1147	0,0629	0,0806	0,1242	0,1109	0,0481	0,0625	0,1732	0,1102	0,2160	0,0500	0,2209	0,0447	0,0681	0,1049	0,0723	0,0941	0,0554	0,1605
Belgia	0,0883	0	0,1925	0,0895	0,0621	0,0985	0,0363	0,0238	0,0546	0,0527	0,0752	0,0535	0,1052	0,1984	0,1532	0,0778	0,1497	0,1146	0,1117	0,0734	0,0821	0,0570	0,0903	0,1311
Cypr	0,1042	0,1925	0	0,1107	0,1304	0,0994	0,1671	0,1847	0,2064	0,1829	0,1172	0,1389	0,1984	0,1061	0,2273	0,1203	0,2601	0,0779	0,0808	0,1875	0,1389	0,1842	0,1022	0,1609
Czechy	0,0761	0,0895	0,1107	0	0,0357	0,0471	0,0783	0,0740	0,1073	0,1055	0,0301	0,0885	0,1579	0,1209	0,1940	0,0551	0,1946	0,0939	0,0357	0,0768	0,0415	0,1155	0,0207	0,0844
Dania	0,0445	0,0621	0,1304	0,0357	0	0,0702	0,0427	0,0544	0,0937	0,0853	0,0131	0,0683	0,1427	0,1364	0,1856	0,0402	0,1905	0,0779	0,0496	0,0604	0,0496	0,0896	0,0301	0,1160
Estonia	0,1147	0,0985	0,0994	0,0471	0,0702	0	0,1083	0,0908	0,1134	0,1012	0,0665	0,0887	0,1190	0,1513	0,1593	0,0937	0,1661	0,1190	0,0466	0,0935	0,0887	0,1237	0,0593	0,0615
Finlandia	0,0629	0,0363	0,1671	0,0783	0,0427	0,1083	0	0,0353	0,0892	0,0759	0,0499	0,0580	0,1382	0,1731	0,1811	0,0560	0,1860	0,0892	0,0863	0,0985	0,0662	0,0792	0,0728	0,1541
Francja	0,0806	0,0238	0,1847	0,0740	0,0544	0,0908	0,0353	0	0,0784	0,0765	0,0675	0,0596	0,1290	0,1907	0,1650	0,0671	0,1603	0,1068	0,1039	0,0632	0,0583	0,0808	0,0826	0,1188
Grecja	0,1242	0,0546	0,2064	0,1073	0,0937	0,1134	0,0892	0,0784	0	0,0236	0,0957	0,0675	0,0571	0,2188	0,1159	0,1307	0,0967	0,1285	0,1256	0,0875	0,1367	0,0404	0,1130	0,1467
Hiszpania	0,1109	0,0527	0,1829	0,1055	0,0853	0,1012	0,0759	0,0765	0,0236	0	0,0824	0,0483	0,0623	0,2055	0,1171	0,1255	0,1101	0,1049	0,1020	0,0857	0,1349	0,0392	0,1065	0,1346
Holandia	0,0481	0,0752	0,1172	0,0301	0,0131	0,0665	0,0499	0,0675	0,0957	0,0824	0	0,0627	0,1447	0,1232	0,1875	0,0458	0,1924	0,0703	0,0364	0,0703	0,0552	0,0853	0,0268	0,1124
Irlandia	0,0625	0,0535	0,1389	0,0885	0,0683	0,0887	0,0580	0,0596	0,0675	0,0483	0,0627	0	0,1107	0,1571	0,1535	0,1086	0,1584	0,0610	0,0748	0,0952	0,1179	0,0453	0,0895	0,1288
Litwa	0,1732	0,1052	0,1984	0,1579	0,1427	0,1190	0,1382	0,1290	0,0571	0,0623	0,1447	0,1107	0	0,2678	0,0605	0,1797	0,0617	0,1661	0,1491	0,1381	0,1873	0,0959	0,1620	0,1680
Luxemburg	0,1102	0,1984	0,1061	0,1209	0,1364	0,1513	0,1731	0,1907	0,2188	0,2055	0,1232	0,1571	0,2678	0	0,3106	0,1263	0,3155	0,1104	0,1186	0,1935	0,1449	0,1902	0,1082	0,1738
Łotwa	0,2160	0,1532	0,2273	0,1940	0,1856	0,1593	0,1811	0,1650	0,1159	0,1171	0,1875	0,1535	0,0605	0,3106	0	0,2225	0,0726	0,2089	0,1920	0,1742	0,2234	0,1563	0,2048	0,2040
Niemcy	0,0500	0,0778	0,1203	0,0551	0,0402	0,0937	0,0560	0,0671	0,1307	0,1255	0,0458	0,1086	0,1797	0,1263	0,2225	0	0,2274	0,0947	0,0700	0,0955	0,0296	0,1298	0,0358	0,1396
Polska	0,2209	0,1497	0,2601	0,1946	0,1905	0,1661	0,1860	0,1603	0,0967	0,1101	0,1924	0,1584	0,0617	0,3155	0,0726	0,2274	0	0,2139	0,1969	0,1557	0,2080	0,1268	0,2097	0,1855
Portugalia	0,0447	0,1146	0,0779	0,0939	0,0779	0,1190	0,0892	0,1068	0,1285	0,1049	0,0703	0,0610	0,1661	0,1104	0,2089	0,0947	0,2139	0	0,0723	0,1368	0,1099	0,1063	0,0798	0,1648
Słowacja	0,0681	0,1117	0,0808	0,0357	0,0496	0,0466	0,0863	0,1039	0,1256	0,1020	0,0364	0,0748	0,1491	0,1186	0,1920	0,0700	0,1969	0,0723	0	0,1067	0,0692	0,1097	0,0344	0,0925
Słowenia	0,1049	0,0734	0,1875	0,0768	0,0604	0,0935	0,0985	0,0632	0,0875	0,0857	0,0703	0,0952	0,1381	0,1935	0,1742	0,0955	0,1557	0,1368	0,1067	0	0,0761	0,0900	0,0854	0,0755
Szwecja	0,0723	0,0821	0,1389	0,0415	0,0496	0,0887	0,0662	0,0583	0,1367	0,1349	0,0552	0,1179	0,1873	0,1449	0,2234	0,0296	0,2080	0,1099	0,0692	0,0761	0	0,1392	0,0367	0,1100
Węgry	0,0941	0,0570	0,1842	0,1155	0,0896	0,1237	0,0792	0,0808	0,0404	0,0392	0,0853	0,0453	0,0959	0,1902	0,1563	0,1298	0,1268	0,1063	0,1097	0,0900	0,1392	0	0,1108	0,1571
Wielka Brytania	0,0554	0,0903	0,1022	0,0207	0,0301	0,0593	0,0728	0,0826	0,1130	0,1065	0,0268	0,0895	0,1620	0,1082	0,2048	0,0358	0,2097	0,0798	0,0344	0,0854	0,0367	0,1108	0	0,1051
Włochy	0,1605	0,1311	0,1609	0,0844	0,1160	0,0615	0,1541	0,1188	0,1467	0,1346	0,1124	0,1288	0,1680	0,1738	0,2040	0,1396	0,1855	0,1648	0,0925	0,0755	0,1100	0,1571	0,1051	0

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z tabeli 2 z wykorzystaniem miary zróżnicowania K. Kukuły.

3. Struktura rozwoju gospodarki opartej na wiedzy podstawą grupowania krajów Unii Europejskiej

Macierz zróżnicowań strukturalnych rozwoju gospodarki opartej na wiedzy stanowi podstawę do przeprowadzenia klasyfikacji państw Unii Europejskiej na grupy o względnie jednorodnych charakterystykach struktury tworzenia gospodarki opartej na wiedzy. Państwa w poszczególnych grupach cechują bowiem wspólne problemy rozwojowe, których przezwyciężanie może opierać się na podobnych rozwiązaniach opracowanych z wykorzystaniem wzajemnych konsultacji i wymiany doświadczeń. Konieczne jest przy tym wyodrębnienie zarówno tych krajów, których struktury tworzenia gospodarki opartej na wiedzy mają charakter typowy, jak i państw o specyficznych problemach rozwojowych wyznaczonych przez odmienne proporcje w stopniu rozwoju czterech filarów gospodarki opartej na wiedzy. Możliwość taką stwarza wykorzystanie taksonomicznej metody eliminacji wektorów dla przeprowadzenia klasyfikacji krajów unijnych. Zastosowanie tej metody prowadzi do wyodrębnienia najliczniejszej grupy państw typowych, a następnie mniejszych liczebnościowo grup o charakterystykach wyraźnie odbiegających od przeciętnych.

Procedura¹³ powyższej metody grupowania wiąże się z określeniem macierzy 0-1, którą zastąpiono macierz zróżnicowania obiektów poprzez przypisanie „0” elementom o wartościach mniejszych niż wartość progowa oraz „1” dla wartości większych lub równych wartości progowej. Wartość progową przyjęto na poziomie wartości średniej miary zróżnicowania (0,1119), co pozwala na grupowanie państw, których struktury różnią się między sobą w stopniu mniejszym niż przeciętny. Dla tak skonstruowanej macierzy obliczono sumy wierszowe i wyeliminowano z danej grupy państwo o największej wartości elementu wektora wierszowego. W przypadku większej liczby krajów o maksymalnej wartości sumy wierszowej, w procedurze eliminacji wektorów zastosowano kryterium dodatkowe w postaci maksymalizacji wartości sumy elementów wierszowych z macierzy zróżnicowania. Oznacza to, że wyeliminowane zostały te państwa, których struktury różnią się od największej liczby krajów w największym stopniu (łącznie zróżnicowanie jest maksymalne). Powyższe postępowanie prowadzono aż do otrzymania grupy jednorodnej na określonym poziomie wartości progowej, a więc do momentu gdy w macierzy 0-1 pozostały jedynie „0”, zaś w macierzy zróżnicowań wartości elementów były mniejsze niż wartość progowa. Następnie

¹³ Opis procedury stosowanej w metodzie eliminacji wektorów zaczerpnięto z: J. Pocięcha, B. Podolec, A. Sokołowski, K. Zajac, *Metody taksonomiczne w badaniach społeczno-ekonomicznych*, PWN, Warszawa 1988, s. 87-88.

całą procedurę powtórzono dla macierzy z ograniczoną liczbą państw, po wyłączeniu tych, które utworzyły już grupę jednorodną. Przeprowadzenie procedury eliminacji wektorów dla państw unijnych opisanych poprzez struktury tworzenia gospodarki opartej na wiedzy pozwoliło wyznaczyć 5 grup państw (tabela 4) o odmiennych charakterystykach struktury i poziomu rozwoju gospodarki opartej na wiedzy (tabele 4 i 5).

Włączone do pierwszej grupy państwa cechuje zrównoważony rozwój poszczególnych filarów gospodarki opartej na wiedzy. Świadczą o tym zbliżone udziały elementów struktury gospodarki opartej na wiedzy w tworzeniu miary KEI, jak i stosunkowo niewysokie wartości współczynnika koncentracji struktur. Państwa te mają dobrze rozwinięte systemy innowacyjne (średnia 6,74) i nowoczesną infrastrukturę technologiczną (średnia 6,58). Relatywnie najmniejszy udział w strukturze tworzenia gospodarki opartej na wiedzy wiąże się z systemem bodźców ekonomicznych i reżimem instytucjonalnym opisującym te kraje (średnia 5,29), choć w porównaniu do pozostałych grup jest to wciąż poziom wysoki. Kraje te jako grupę charakteryzuje relatywnie najwyższy poziom rozwoju gospodarki opartej na wiedzy mierzony za pomocą średniej wskaźnika syntetycznego KEI (6,15) wyraźnie wyższy niż średnia dla wszystkich 24 analizowanych państw (5,23), przy jednocześnie niższym współczynniku zmienności w tym zakresie wynoszącym 24,50% wobec 30,42% dla całej grupy 24 państw. W grupie pierwszej znalazły się również kraje opóźnione w zakresie rozwoju w kierunku gospodarki opartej na wiedzy (najniższe wartości KEI w tej grupie dotyczą Słowacji – 3,18 i Czech – 4,24), których struktury cechuje jednak zrównoważony udział poszczególnych składowych, co może świadczyć o solidnych podstawach dla dalszego rozwoju gospodarki opartej na wiedzy.

Drugą grupę tworzą kraje z najlepiej rozwiniętym filarem edukacji (średnia 5,57) i o relatywnie mniejszym udziale składowej struktury odnoszącej się do nowoczesnych technologii (3,62). Najbardziej zróżnicowaną strukturą gospodarki opartej na wiedzy odznacza się Litwa, którą ponadto wyróżnia bardzo niski poziom innowacyjności, najmniejszy zaś poziom koncentracji opisuje strukturę gospodarki opartej na wiedzy w Irlandii, która w ramach drugiej grupy jest najbardziej rozwiniętym krajem w kierunku gospodarki opartej na wiedzy (KEI wynoszący 5,76 przewyższa średnią unijną).

Tabela 4. Wyniki grupowania 24 państw Unii Europejskiej oraz cechy charakterystyczne struktur gospodarki opartej na wiedzy w poszczególnych krajach

Grupa	Państwo	Filar GOW o największym udziale w strukturze KEI	Filar GOW o najmniejszym udziale w strukturze KEI	Współczynnik koncentracji
Grupa I	Austria	I	E	0,0038
	Belgia	I	R	0,0103
	Czechy	T	R	0,0103
	Dania	T	R	0,0031
	Finlandia	I	R	0,0069
	Francja	I	R	0,0099
	Holandia	T	R	0,0024
	Niemcy	I	R	0,0116
	Słowacja	T	I	0,0068
	Słowenia	E	R	0,0221
	Szwecja	T	R	0,0158
	Wielka Brytania	T	R	0,0082
Grupa II	Grecja	E	R	0,0226
	Hiszpania	E	T	0,0152
	Irlandia	E	T	0,0028
	Litwa	E	I	0,0490
	Węgry	E	T	0,0139
Grupa III	Cypr	R	I	0,0292
	Luxemburg	T	E	0,0514
	Portugalia	R	E	0,0069
Grupa IV	Łotwa	E	I	0,0901
	Polska	E	T	0,0875
Grupa V	Estonia	T	I	0,0157
	Włochy	T	R	0,0411

R – bodźce ekonomiczne i reżim instytucjonalny, I – system innowacji, E – edukacja i zasoby ludzkie, T – technologie informacyjno-komunikacyjne

Współczynnik koncentracji obliczono według wzoru: $K_j = \frac{\sqrt{k} + k}{k - 1} \sqrt{\sum_{i=1}^k R_{ij}^2} - \left(\frac{\sqrt{k} + k}{k - 1} - 1 \right)$, gdzie R_{ij}

oznacza udział poszczególnych elementów struktury dla j-tego państwa; $i=1, \dots, k$ oznacza składowe struktury¹⁴.

Źródło: opracowanie własne.

¹⁴ Wzór ten zaczerpnięto z: K. Kukuła, *Statystyczna analiza strukturalna i jej zastosowanie w sferze usług produkcyjnych dla rolnictwa*, Zeszyty Naukowe, Seria specjalna: Monografie Nr 89, Akademia Ekonomiczna w Krakowie, Kraków 1989, s. 107-115.

Państwa tworzące grupę trzecią odznaczają wyraźnie słabiej rozwinięty filar edukacji i zasobów ludzkich (średnia 3,04) i niska innowacyjność (najniższy poziom dla Cypru, dla którego jest to najsłabszy filar gospodarki opartej na wiedzy), przy jednocześnie wysokim poziomie zmienności w tym zakresie: 47,67%. Największy wkład w miarę KEI dla tej grupy dotyczy składowej struktury opisującej technologie informacyjno-komunikacyjne (średnia 5,47) oraz reżim instytucjonalny i bodźce ekonomiczne (średnia 5,37 znacznie przekraczająca średnią dla UE24), przy czym filar reżimu instytucjonalnego dominuje w strukturze zarówno Cypru, jak i Portugalii. W grupie tej Luxemburg jest państwem o wysokiej wartości wskaźnika KEI (6,22) przewyższającej wartość średnią dla Unii Europejskiej, natomiast Cypr i Portugalia cechują się bardzo niskim stopniem rozwoju gospodarki opartej na wiedzy ze względu na barierę w postaci niskiego poziomu kapitału ludzkiego. Jedynie Luxemburg potrafił ukształtować efektywny ekonomicznie system instytucjonalny (7,21 – najwyższa wartość wskaźnika dla wszystkich państw unijnych) i zapewnić odpowiedni poziom infrastruktury informacyjnej (8,37), które umożliwiają pokonanie ograniczeń w postaci słabo rozwiniętej sfery edukacji poprzez korzystanie z zagranicznych zasobów kapitału ludzkiego. Jednocześnie jest to grupa państw o największym zróżnicowaniu wewnętrznym, o czym świadczą wysokie wartości współczynników zmienności. Wysoka wartość miary rozwoju obszaru zachęt ekonomicznych i niski poziom wskaźnika dotyczącego sfery edukacyjnej to cechy specyficzne o niższej zmienności niż dla grupy 24 państw Unii Europejskiej.

Wyraźnie wyższy udział filaru edukacyjnego w rozwoju gospodarki opartej na wiedzy charakteryzuje państwa grupy czwartej, tj. Łotwę i Polskę (średnia grupy w zakresie edukacji 5,49 przewyższa średnią dla wszystkich państw Unii Europejskiej). Ponadto kraje te cechuje najwyższy poziom koncentracji strukturalnej na poziomie około 0,09, co świadczy o niedorozwoju pozostałych obszarów rozwoju gospodarki opartej na wiedzy. Skutkuje to bardzo niekorzystną sytuacją w zakresie ogólnego rozwoju w kierunku gospodarki opartej na wiedzy, przy średniej wskaźnika KEI dla Polski i Łotwy na poziomie 3,18, co stawia te państwa na ostatnich pozycjach w ramach Unii Europejskiej. Pomimo mocnej strony w zakresie rozwoju kapitału ludzkiego kraje te nie uzyskują sukcesów w rozwoju gospodarki opartej na wiedzy, a niekorzystny system zachęt ekonomicznych, niedorozwój infrastruktury telekomunikacyjno-informatycznej i niski poziom rozwoju systemu innowacyjnego skutkuje brakiem bodźców zachęcających do efektywnego wykorzystania zasobów ludzkich i niesie zagrożenie nasilenia obserwowanego już obecnie zjawiska w postaci „drenażu mózgów”.

Grupę piątą tworzą Estonia i Włochy, których cechą wyróżniającą jest dominacja filaru technologii informacyjno-komunikacyjnych (średnia 6,67 przewyższająca średnią unijną). Powyżej średniej unijnej znajduje się także wskaźnik dla filaru edukacji i zasobów ludzkich, natomiast mniej korzystnie kształtuje się miara opisująca reżim ekonomiczny i system innowacyjny. Państwa te charakteryzuje przy tym poziom rozwoju gospodarki opartej na wiedzy zbliżony do średniej dla UE24. Większe różnice w udziałach poszczególnych elementów strukturalnych dotyczą Włoch, które jednocześnie znajdują się na niższym poziomie rozwoju gospodarki opartej na wiedzy niż Estonia o niższym wskaźniku koncentracji.

Tabela 5. Podstawowe charakterystyki rozwoju gospodarki opartej na wiedzy w 5 grupach państw UE24

	Grupa I	Grupa II	Grupa III	Grupa IV	Grupa V
KEI – wartość średnia	6,15	4,34	4,50	3,18	5,07
KEI – odchylenie standardowe	1,5062	1,0395	1,4877	0,2263	0,5091
KEI – współczynnik zmienności (%)	24,50	23,97	33,04	7,12	10,04
R – wartość średnia	5,29	4,06	5,37	2,52	3,75
R – odchylenie standardowe	1,4393	1,2185	1,5910	0,3889	1,2516
R – współczynnik zmienności (%)	27,22	30,04	29,61	15,46	33,42
I – wartość średnia	6,74	4,09	4,13	2,16	4,28
I – odchylenie standardowe	1,9243	1,1186	1,9704	0,4525	0,2051
I – współczynnik zmienności (%)	28,57	27,32	47,67	20,95	4,80
E – wartość średnia	5,99	5,57	3,04	5,49	5,59
E – odchylenie standardowe	1,4462	0,9856	0,1950	0,3465	0,3818
E – współczynnik zmienności (%)	24,13	17,69	6,42	6,32	6,83
T – wartość średnia	6,58	3,62	5,47	2,55	6,67
T – odchylenie standardowe	1,6924	1,0895	2,5468	0,6223	0,1909
T – współczynnik zmienności (%)	25,73	30,11	46,59	24,40	2,86

R – bodźce ekonomiczne i reżim instytucjonalny, I – system innowacji, E – edukacja i zasoby ludzkie, T – technologie informacyjno-komunikacyjne

Źródło: opracowanie własne.

Pomimo znacznych różnic w zakresie stopnia rozwoju gospodarki opartej na wiedzy mierzonych za pomocą wskaźnika KEI występujących pomiędzy poszczególnymi państwami w ramach wyróżnionych grup, zaobserwować można odwrotną zależność między wartością KEI a zróżnicowaniem udziałów poszczególnych filarów struktury gospodarki opartej na wiedzy. Oznacza to, że bardziej zrównoważone struktury gospodarki opartej na wiedzy opisują kraje o wyższym poziomie zaawansowania rozwoju gospodarki opartej na wiedzy.

Spostrzeżenie to potwierdza współczynnik korelacji pomiędzy wskaźnikiem KEI a współczynnikiem koncentracji wynoszący: -0,4883. Jednocześnie zależności te nie są jednoznaczne, gdyż zarówno w grupie państw o zrównoważonych strukturach znalazły się państwa o wysokich oraz niskich wartościach KEI, jak i w grupach o zróżnicowanych udziałach elementów struktury odnaleźć można państwa o odmiennym poziomie KEI.

Zakończenie

Przeprowadzona analiza struktur tworzenia gospodarki opartej na wiedzy w 24 państwach Unii Europejskiej z uwzględnieniem ich grupowania pozwala sformułować następujące wnioski:

- Typowa struktura rozwoju gospodarki opartej na wiedzy ma charakter zrównoważony, w której poszczególne filary mają zbliżone udziały w tworzeniu wskaźnika syntetycznego KEI.
- Zauważyć można ujemną korelację pomiędzy poziomem rozwoju gospodarki opartej na wiedzy a zróżnicowaniem jej struktur, co oznacza, że państwa o zrównoważonych udziałach poszczególnych filarów w KEI uzyskują lepsze wyniki na drodze w kierunku gospodarki opartej na wiedzy, a więc polityka społeczno-gospodarcza powinna skupiać się na niwelowaniu głównych ograniczeń w ramach sfer o najniższych wartościach wskaźników.
- Państwa zaliczone do grupy drugiej muszą przede wszystkim skoncentrować swoje wysiłki na rozwoju infrastruktury informacyjno-komunikacyjnej i zapewnieniu dostępu do niej jak najszerszym grupom ludności. Mocną stroną ich struktur społeczno-gospodarczych jest wykształcone społeczeństwo, które jednak dla efektywnego tworzenia, dyfuzji i użytkowania wiedzy musi w szerszym zakresie wykorzystywać nowoczesne technologie oraz odnaleźć wsparcie ze strony systemu instytucjonalnego wspierającego postawy innowacyjne.
- Grupę trzecią charakteryzuje największe zróżnicowanie wewnętrzne, jednak są to państwa o relatywnie silnym systemie zachęt instytucjonalnych i bardzo niskim poziomie rozwoju zasobów ludzkich. W obrębie filaru edukacji kraje te muszą skoncentrować swoje wysiłki w kierunku budowania gospodarki opartej na wiedzy. Państwa te powinny także większą uwagę zwrócić na system innowacyjny, który ogranicza poziom ich międzynarodowej konkurencyjności.

- Grupa czwarta, obejmująca Polskę, charakteryzuje się stosunkowo najsilniej rozwiniętym obszarem edukacyjnym. Wyraźnie niższe są zaś pozostałe wskaźniki odnoszące się do gospodarki opartej na wiedzy, co może skutkować nasilaniem negatywnych tendencji odpływu kapitału ludzkiego. Niezbędne jest wzmoczenie wysiłków zapewniających rozwój infrastruktury technologicznej, stymulowanie innowacyjności i właściwe kształtowanie rozwiązań instytucjonalnych, przy czym trudno o jednoznaczne określenie priorytetu działań w tym zakresie.
- Grupę piątą cechuje wysoki poziom rozwoju technologii informacyjno-komunikacyjnych, przy występowaniu ograniczeń dla rozwoju gospodarki opartej na wiedzy głównie ze strony reżimu ekonomicznego oraz innowacyjności, które powinny stanowić priorytet w podejmowanych działaniach zmierzających do rozwoju gospodarki opartej na wiedzy.

Bibliografia

Knowledge Assessment Methodology (updated November 2006), Bank Światowy, <http://web.worldbank.org/WBSITE/EXTERNAL/WBI/WBIPROGRAMS/KFDLP/EXTUNIKAM/0,,contentMDK:20584268~menuPK:1433162~pagePK:64168445~piPK:64168309~theSitePK:1414721,00.html> i powiązane linki.

Knowledge Assessment Methodology (updated November 2006), Bank Światowy, <http://web.worldbank.org/WBSITE/EXTERNAL/WBI/WBIPROGRAMS/KFDLP/EXTUNIKAM/0,,menuPK:1414738~pagePK:64168427~piPK:64168435~theSitePK:1414721,00.html> i powiązane linki, baza statystyczna on-line udostępniona: 15.12.2006, http://info.worldbank.org/etools/kam/scorecard_bs.asp.

The Knowledge-Based Economy, General Distribution OCDE/GD(96)102, Organisation for Economic Co-operation and Development, Paris 1996, <http://www.oecd.org/dataoecd/51/8/1913021.pdf>.

The Knowledge for Development Program (K4D), Bank Światowy, <http://web.worldbank.org/WBSITE/EXTERNAL/WBI/WBIPROGRAMS/KFDLP/0,,contentMDK:20269026~menuPK:461205~pagePK:64156158~piPK:64152884~theSitePK:461198,00.html>.

Koźmiński A. K., *Jak zbudować gospodarkę opartą na wiedzy?*, [w:] *Rozwój polskiej gospodarki. Perspektywy i uwarunkowania*, G. W. Kołodko (red.), Wydawnictwo Wyższej Szkoły Przedsiębiorczości i Zarządzania im. Leona Koźmińskiego, Warszawa 2002.

Kukliński A., *Procesy rozwoju gospodarki opartej na wiedzy w perspektywie faktograficznej*, [w:] *Gospodarka oparta na wiedzy. Perspektywy Banku Światowego*, A. Kukliński (red.), Biuro Banku Światowego w Polsce, Komitet Badań Naukowych, Warszawa 2003.

Kukuła K., *Statystyczna analiza strukturalna i jej zastosowanie w sferze usług produkcyjnych dla rolnictwa*, Zeszyty Naukowe, Seria specjalna: Monografie Nr 89, Akademia Ekonomiczna w Krakowie, Kraków 1989.

Kukuła K., *Statystyczne metody analizy struktur ekonomicznych*, Wydawnictwo Edukacyjne, Kraków 1996.

Malara Z., *Przedsiębiorstwo w globalnej gospodarce. Wyzwania współczesności*, PWN, Warszawa 2006.

Pociecha J., Podolec B., Sokołowski A., Zając K., *Metody taksonomiczne w badaniach społeczno-ekonomicznych*, PWN, Warszawa 1988.

Świtalski W., *Innowacje i konkurencyjność*, Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa 2005.

Żelazny R., *Wiedza jako czynnik rozwoju gospodarczego*, [w:] *Kapitał ludzki w gospodarce opartej na wiedzy*, D. Kopycińska (red.), Katedra Mikroekonomii, Uniwersytet Szczeciński, Szczecin 2006.