



AgEcon SEARCH
RESEARCH IN AGRICULTURAL & APPLIED ECONOMICS

The World's Largest Open Access Agricultural & Applied Economics Digital Library

This document is discoverable and free to researchers across the globe due to the work of AgEcon Search.

Help ensure our sustainability.

Give to AgEcon Search

AgEcon Search

<http://ageconsearch.umn.edu>

aesearch@umn.edu

*Papers downloaded from **AgEcon Search** may be used for non-commercial purposes and personal study only. No other use, including posting to another Internet site, is permitted without permission from the copyright owner (not AgEcon Search), or as allowed under the provisions of Fair Use, U.S. Copyright Act, Title 17 U.S.C.*

No endorsement of AgEcon Search or its fundraising activities by the author(s) of the following work or their employer(s) is intended or implied.

GOSPODARKA NARODOWA

11-12
(255-256)
Rok LXXX/XXI
listopad-grudzień
2012
s. 105-121

Piotr STROŻEK*

Potencjał wiedzy w polskiej gospodarce w badaniach Banku Światowego

Streszczenie: Celem artykułu jest klasyfikacja terytorialna 145 państw według poziomu wiedzy gospodarek, która w dzisiejszym świecie uznawana jest jako główny czynnik międzynarodowej konkurencyjności. Zróżnicowanie to powstało na podstawie indeksów KEI (*Knowledge Economy Index*) oraz KI (*Knowledge Index*) wykorzystywanych przez Bank Światowy w metodologii KAM (*Knowledge Assessment Methodology*).

Omówienie czterech głównych filarów (tj. system bodźców ekonomicznych, sprawny system innowacyjny, edukacja i jakość zasobów ludzkich oraz nowoczesna infrastruktura informacyjna) pozwoliło na przeprowadzenie nie tylko analizy całościowej, ale również na wyodrębnienie zależności we wskazanych sektorach. Narzędziem, które posłużyło do ustalenia granic pomiędzy poszczególnymi grupami państw była analiza skupień (jedna z metod taksonomicznych, zaliczana do wielowymiarowej analizy porównawczej).

Wykorzystanie potencjału wiedzy w gospodarkach w poszczególnych państwach jest bardzo zróżnicowane. Polska w porównaniu do państw wysokorozwiniętych prezentuje się słabo i ma jeszcze wiele do nadrobienia w tej dziedzinie. Co gorsza w ciągu ostatnich kilku lat jej pozycja w rankingu jeszcze osłabła.

Słowa kluczowe: gospodarka oparta na wiedzy, metodologia KAM (*Knowledge Assessment Methodology*), analizy Banku Światowego

Kody JEL: C31, O57

Artykuł wpłynął do druku 18 października 2012 r.

* Doktorant w Katedrze Ekonometrii Przestrzennej Uniwersytetu Łódzkiego, e-mail: piotrstrozek@vp.pl.

Wstęp

Tworzenie gospodarki opartej na wiedzy jest procesem wielowymiarowym, zachodzącym na wielu płaszczyznach życia społeczno-gospodarczego. Proces ten obejmuje nie tylko technologię produkcji, ale także postawę społeczeństwa i jego umiejętność absorpcji wiedzy. Efektywne relacje międzyludzkie oraz partnerstwa gospodarcze zapewniają formowanie się kapitału społecznego. Jeżeli zachowana jest możliwość równego dostępu do nowoczesnej infrastruktury, zwiększa się aktywność innowacyjna wśród przedsiębiorców, a w konsekwencji podnosi się ogólna konkurencyjność.

Pomiar tego skomplikowanego zagadnienia jakim jest gospodarka oparta na wiedzy jest niezwykle trudny¹. Organizacja Banku Światowego proponuje w tej dziedzinie metodologię KAM (*Knowledge Assessment Methodology*), która składa się z dwóch podstawowych wskaźników: wskaźnik wiedzy (*Knowledge Index – KI*) oraz wskaźnik gospodarki opartej na wiedzy (*Knowledge Economy Index – KEI*). Indeksy te konstruowane są na podstawie czterech filarów GOW: system bodźców ekonomicznych, sprawny system innowacyjny, edukacja i jakość zasobów ludzkich, nowoczesna infrastruktura informacyjna.

W różnych krajach różne jest znaczenie poszczególnych filarów na wizję całościową. Przejrzystość metodologii KAM pozwala na analizę poszczególnych indeksów przypisanych do czterech kluczowych filarów, dzięki temu zauważyć można, który kraj w danej dziedzinie ma zaległości do nadrobienia. Natomiast indeksy wiedzy i indeksy gospodarki opartej na wiedzy zapewniają porównanie całościowe. Artykuł ma na celu zaprezentowanie klasyfikacji terytorialnej państw pod względem zaawansowania wykorzystania wiedzy w poszczególnych gospodarkach. Do ustalenia granic pomiędzy poszczególnymi grupami państw wykorzystano analizę skupień (jedną z metod taksonomicznych, zaliczanych do wielowymiarowej analizy porównawczej).

Istota gospodarki opartej na wiedzy

Na początku lat 90. XX wieku w USA po raz pierwszy zaobserwowano zjawisko gospodarki opartej na wiedzy. Dość szybko zjawisko to rozprzestrzeniło się na inne wysokorozwinięte, światowe gospodarki. Zauważono, że wiedza staje się głównym czynnikiem produkcji oraz determinantą wzrostu. Zapewnia bardziej efektywne wykorzystanie możliwości wytwórczych, przede wszystkim poprzez wykorzystanie wykwalifikowanej kadry pracowniczej [Malara, 2006, s. 126]. Wiedzę należy jednak rozpatrywać bardziej rozległe, uwzględniając przynajmniej cztery składowe:

¹ Za prekursora pomiaru gospodarki opartej na wiedzy można uznać ekonomistę urodzonego w Austrii, Machlupa [1962], który jako pierwszy w swoich analizach na temat gospodarki amerykańskiej uwzględnił sektor wiedzy. W późniejszych latach zagadnieniem tym zajmowali w swoich materiałach: Neff [1998], Dahlman, Andersson [2000], Smith [2002], a wśród polskich autorów m.in. Welfe [2007].

- ogół społeczeństwa łącznie z jego tradycjami, kulturą i wzorcami zachowań,
- państwo oraz jego jednostki wraz z powszechnie praktykowaną polityką,
- przedsiębiorstwa oraz ich potencjał rynkowy, strategie rozwoju, sposoby korzystania z wiedzy, zapotrzebowanie na wiedzę i umiejętności jej absorpcji,
- systemy: edukacji, badań i popularyzacji zasobów wiedzy [Świtalski, 2005, s. 139-140].

Wraz ze wzrostem znaczenia wiedzy dla gospodarki pojawiły się nowe terminy ekonomiczne, takie jak: „gospodarka sieciowa”, „gospodarka cyfrowa”, czy też „nowa gospodarka”. Najprecyzyjniejszym pojęciem opisującym wzrostowy trend znaczenia wiedzy dla wydajności systemu społeczno-gospodarczego jest jednak „gospodarka oparta na wiedzy”. Jest to taki typ gospodarki, który bazuje na wykorzystywaniu wiedzy i informacji zarówno w procesie produkcji, jak i dystrybucji produktów [*The Knowledge...*, 1996, s. 7]. Podmioty (tj. osoby, instytucje, przedsiębiorstwa) budujące tę gospodarkę nabywają wiedzę, po to by ją rozpowszechniać, a w konsekwencji moc bardziej wydajniej z niej korzystać. Te podmioty, które opierają swoją działalność na wiedzy, w oczywisty sposób zwiększają swoją konkurencyjność [Kukliński, 2003, s. 195].

Podstawą funkcjonowania GOW jest czynnik techniczny, czyli obecny bardzo szybki rozwój sektora ICT (ang. *Information and Communication Technologies* – dział telekomunikacji i informatyki). Ten przełomowy rozwój dostarczył wydajną technologię przepływu informacji i transferu danych, co bardzo pozytywnie wpływa na dynamikę wydajności wieloczynnikowej (ang. TFP – *Total Factor Productivity*), a w konsekwencji na wszystkie działy w całej gospodarce. Niektórzy nawet twierdzą, że można mówić o trzeciej, a nawet czwartej rewolucji technicznej, gdyż warunki GOW umożliwiają osiągnięcie wyższego tempa długookresowego wzrostu gospodarczego. Sceptycy twierdzą jednak, że nie można Internetu porównywać do takich wynalazków jak maszyna parowa, czy elektryczność. Uważają bowiem, że wpływ Internetu i ekspansji ICT na wydajność gospodarki będzie na znacznie niższym poziomie niż w przypadku wynalazków z przełomu XIX i XX w. Fakt ten potwierdza tzw. paradoks Solowa, który pokazuje, że era komputera jest zauważana we wszystkich aspektach gospodarki z wyłączeniem statystyk wydajności pracy [Wojtyna, 2001, s. 6].

Nikt nie ma jednak wątpliwości, że mamy do czynienia ze spektakularną zmianą w gospodarce. Zmieniają się bowiem priorytety działalności całego systemu. Coraz większego znaczenia nabiera sfera usług, inwestowanie w aktywa niematerialne, rozpowszechnianie nowych technologii oraz budowa społeczeństwa informatycznego [Platonoff i in., 2004, s. 87]. Wszystkie te cechy wpływają na wdrażanie innowacji. Jako pierwszy pojęcie to zdefiniował Joseph Alois Schumpeter prezentując swoją teorię w roku 1920, i wskazując 5 zasad opisujących innowacyjność:

1. innowacyjnym dobrem jest niekonwencjonalne dobro, dotąd nieznanne przez konsumentów, ponieważ wcześniej nie mogli go zakupić;
2. innowacyjnym procesem produkcji są techniki dotąd niestosowane, które zapewnią zmniejszenie kosztów, pozytywnie wpływają na wydajność i efek-

tywność wytwórczą, ale także zapewnią mniejszą ingerencję w środowisko naturalne niż w przypadku tradycyjnych metod produkcji;

3. innowacją jest otwarcie nowego rynku, takiego, na którym gałąź przemysłu danego kraju nie była wcześniej wprowadzona;
4. innowacją jest wykorzystywanie surowców lub półfabrykatów pochodzących z dotychczas nieznanego źródła;
5. innowacyjność to koordynowanie nowego przemysłu, np.: przez utworzenie lub złamanie pozycji monopolistycznej [Schumpeter, 1960, s. 60].

Należy jednak zwrócić uwagę na fakt, że dziś innowacja jest już postrzegana znacznie szerzej, bowiem obejmuje zmiany zachodzące w działalności intelektualnej, ekonomicznej, organizacyjnej i zarządczej. W szerokim ujęciu, za definicję innowacji można przyjąć oryginalny pomysł wpływający na zmiany w systemie społecznym, w strukturze gospodarki, technice i przyrodzie. Dlatego też można powiedzieć, że innowacje to szereg czynności pochodzących z kreatywnych inicjatyw, spełniających zapotrzebowanie konsumentów zarówno w sferze materialnej, jak i niematerialnej. Często też pojęcie innowacji utożsamiane jest z myślą, metodą postępowania lub rzeczą do tej pory nieznaną. Innym znaczeniem tego zagadnienia jest umiejętność dokonywania odkryć, gdzie innowacja postrzegana jest jako przeciwieństwo działań tradycyjnych i rutynowych [Janasz, 2003, s. 47-51].

Teoretyczne aspekty wykorzystywania metodologii KAM

Cały proces pomiaru wiedzy gospodarek jest bardzo złożony i skomplikowany. Organizacja Banku Światowego proponuje w tej dziedzinie w ramach programu Wiedza Dla Rozwoju (*The Knowledge for Development – K4D*) metodologię KAM (*Knowledge Assessment Methodology*), która nieustannie udoskonalana jest od roku 1998. Dziś metodologia ta składa się ze 148 zmiennych (zarówno ilościowych, jak i jakościowych), które gromadzone są dla 146 państw (w niniejszym artykule pominięto Haiti, gdyż z powodu braku danych nie wszystkie filary zostały opisane). Cykliczna i dokładna analiza ma zapewnić możliwość zdobywania coraz bardziej precyzyjnych wyników. Metodologię KAM tworzą cztery kluczowe filary:

1. system bodźców ekonomicznych (*The Economic Incentive and Institutional Regime*) odpowiedzialny za doskonalenie polityki gospodarczej oraz działalności instytucji. Pogłębianie, rozprzestrzenianie i wykorzystywanie wiedzy w tychże jednostkach zapewnić ma efektywne działania poprzez odpowiedni podział zasobów oraz pobudzenie kreatywności;
2. efektywny system innowacji (*The Innovation System*) obejmujący działalność podmiotów gospodarczych, ośrodków badawczych, uniwersytetów, instytucji doradczych oraz innych organizacji, które swoją działalność dostosowują do preferencji coraz bardziej wymagających konsumentów;
3. edukacja i jakość zasobów ludzkich (*Education and Human Resources*) wyrażona poprzez kadre pracowniczą, która dzięki podnoszeniu swoich umiejętności potrafi dostosowywać się do stale udoskonalanych rozwiązań technologicznych;

4. nowoczesna infrastruktura informacyjna (ICT – *Information and Communication Technology*), dzięki której zapewniona jest efektywna komunikacja oraz szybszy proces przesyłania danych. Wszystkie te aspekty wpływają na rozpowszechnianie i przetwarzanie informacji i wiedzy [Chen, Dahlman, 2006, s. 5-9].

Teoria Banku Światowego mówi o tym, że czynnik wiedzy tylko wtedy zostanie zaangażowany w krajową produkcję jeżeli zostanie zachowana odpowiednia struktura finansowania wyżej omawianych czterech filarów. Takie działania mają zapewnić sukces ekonomiczny danego kraju, poprzez podniesienie wartości dodanej dóbr i usług oraz ogólny wzrost społeczno-gospodarczy, który zwiększa konkurencyjność danego kraju na rynku globalnym.

Proces gromadzenia pewnych zmiennych w poszczególnych państwach może nieco się różnić. Sytuacja taka prowadzi do powstania problemu porównywalności danych w krajach objętych badaniem. Dlatego też, w celu zapewnienia klarowności, badacze posługują się zbiorem 12 subwskaźników – po trzy przypisane dla każdego z czterech kluczowych filarów oraz dodatkowo dwóch wstępnych przypisanych dla ogólnego funkcjonowania gospodarki (zobacz tablica 1).

Tablica 1

Subwskaźniki wykorzystywane w poszczególnych filarach

Ogólne funkcjonowanie gospodarki kraju	PKB – wskaźnik wzrostu Produktu Krajowego Brutto (w %), HDI – wskaźnik postępu społecznego,
System bodźców ekonomicznych	BTP – bariery taryfowe i pozataryfowe (oparte na polityce handlowej), JR – jakość regulacji (dotyczy częstości występowania nieprzyjaznych polityk utrudniających handel zagraniczny i rozwój biznesu), RP – regulacje prawne (dotyczące skuteczności wykrywania przestępstw i sprawności systemu sądownictwa),
Efektywny system innowacji	ZBR – zatrudnienie w sektorze B+R na mln mieszkańców, P – patenty przyznane przez USPTO (<i>US Patent and Trademark Office</i>) na mln mieszkańców, ANT – artykuły naukowe i techniczne publikowane na mln mieszkańców,
Edukacja i jakość zasobów ludzkich	SAD – stopa alfabetyzacji dorosłych (osoby powyżej 15 roku życia potrafiące pisać i czytać w stosunku do ogółu społeczeństwa), WŚ – udział osób odbierających edukację na poziomie średnim w stosunku do populacji w wieku odpowiadającym uczniom szkół średnich, WW- udział osób odbierających edukację na poziomie wyższym w stosunku do populacji w wieku odpowiadającym studentom dla szkolnictwa wyższego,
Nowoczesna infrastruktura informacyjna	LT – liczba linii telefonicznych na tys. mieszkańców (zarówno stacjonarnych jak i komórkowych), K – liczba komputerów na tys. osób, UI – użytkownicy Internetu na tys. osób,

Źródło: opracowanie własne na podstawie www.worldbank.org/kam, stan na dzień 10.02.2012

Cztery omawiane wyżej kluczowe filary metodologii KAM przyczyniają się do konstrukcji dwóch głównych indeksów:

- wskaźnik wiedzy (*Knowledge Index – KI*) określający całkowity potencjał wiedzy danego kraju, przy uwzględnieniu: tworzenia, zastosowania i dyfuzji wiedzy. Indeks ten wyrażony jest jako średnia znormalizowanych wyników

dla danego kraju w trzech kluczowych filarach (efektywny system innowacji, edukacja i jakość zasobów ludzkich, nowoczesna infrastruktura informacyjna; przy obliczeniach tego wskaźnika pominięty zostaje system bodźców ekonomicznych),

- wskaźnik gospodarki opartej na wiedzy (*Knowledge Economy Index – KEI*) jest narzędziem bardziej złożonym, gdyż stosuje się go do tworzenia globalnych zestawień poszczególnych gospodarek według aspektów ekonomicznych. Podstawowymi własnościami tego indeksu są grupy zmiennych przyporządkowane określonym filarom modelu gospodarki opartej na wiedzy. Poszczególne zmienne poddawane są procesowi normalizacji poprzez przypisanie odpowiednich wartości (z przedziału od 0 do 10, gdzie im wyższa wartość tym większy stopień zaawansowania gospodarki opartej na wiedzy). Następnie wylicza się indeksy cząstkowe, ponownie dokonuje się ich ważenia, aż do momentu wyznaczenia końcowego wskaźnika [www.worldbank.org/kam, stan na dzień 10.02.2012].

Metodologia KAM na przestrzeni ostatnich lat stała się bardzo popularnym narzędziem pomiaru możliwości danego kraju do wdrażania gospodarki opartej na wiedzy lub jej wcześniejszego zastosowania. Skuteczność tej metody zapewnia jej prostota, przejrzystość oraz wszechstronność. Przekrojowa analiza poszczególnych aspektów pozwala wykreować całościową wizję dotyczącą gospodarki opartej na wiedzy. Kolejnym atutem jest fakt, że porównania wykonywane są w wymiarach międzyokresowym i międzynarodowym, zarówno w ujęciu syntetycznym, jak i szczegółowym (gdyż w różnych krajach różne jest znaczenie poszczególnych filarów na wizję całościową). Ponadto metodologia Banku Światowego zapewnia przejrzystą i czytelną prezentację graficzną analizowanych przekształceń (daje możliwość konstruowania wszelkiego rodzaju wykresów, tabel i map). Wadami tej metody są natomiast: dążenie do całościowego ujęcia rozwoju gospodarki opartej na wiedzy, dublowanie się wielu informacji poprzez uwzględnianie w analizie wysoko ze sobą skorelowanych zmiennych endogenicznych oraz braki danych w niektórych krajach powodujące trudności w analizie porównawczej lub zniekształcające otrzymywane wyniki [Piech, 2005, s. 17-31].

Metodologia KAM w świetle badań empirycznych

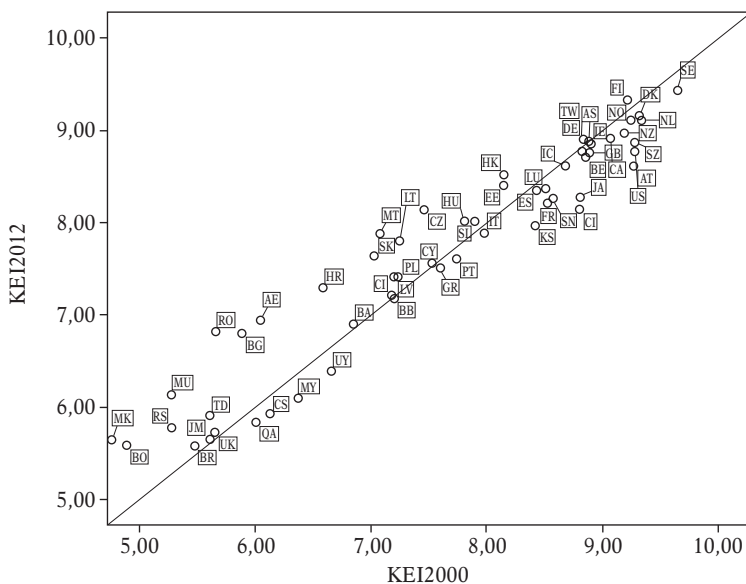
Cykliczna analiza gospodarki opartej na wiedzy prowadzona przez Bank Światowy pozwala na określenie wzrostów/spadków indeksów KEI i KI w poszczególnych okresach. Czytelnym sposobem prezentacji tychże zmian są wykresy rozrzutu (zobacz rysunek 1 i 2), które polegają na rozmieszczeniu punktów (do każdego przypisane jest jedno państwo) w zależności od rzeczywistych wartości indeksów – wyrażonych poprzez miary znormalizowane z przedziału (0:10). Im wyższa wartość indeksu tym daną gospodarkę można uznać za lepiej rozwiniętą z punktu widzenia badanego zjawiska. Na osi poziomej oznaczone są wartości indeksów z roku 2000, natomiast na osi pionowej najaktualniejsze wartości dla roku 2012. Wykresy zostały skonstruowane dla pierwszych 60 państw z rankingu światowego w roku 2012. Braki danych dla

Serbii i Aruby w roku 2000 spowodowały, że te dwa państwa zostały wyłączone z prezentacji na wykresach rozrzutu.

Dla zwiększenia czytelności wykresów ustalono skalę wartości indeksów na poziomie od 5 do 10 oraz zastosowano skróty nazw państw: SA – Arabia Saudyjska, AS – Australia, AT – Austria, BA – Bahrajn, BB – Barbados, BE – Belgia, BO – Białoruś, BR – Brazylia, BG – Bułgaria, CI – Chile, HR – Chorwacja, CY – Cypr, CZ – Czechy, DK – Dania, EE – Estonia, FI – Finlandia, FR – Francja, GR – Grecja, ES – Hiszpania, NL – Holandia, HK – Hong Kong, IE – Irlandia, IC – Islandia, IL – Izrael, JM – Jamajka, JA – Japonia, CA – Kanada, QA – Katar, KS – Korea Południowa, CS – Kostaryka, LT – Litwa, LU – Luksemburg, LV – Łotwa, MK – Macedonia, MY – Malezja, MT – Malta, DE – Niemcy, NO – Norwegia, NZ – Nowa Zelandia, MU – Oman, PL – Polska, PT – Portugalia, RS – Rosja, RO – Rumunia, SR – Serbia, SN – Singapur, SK – Słowacja, SI – Słowenia, US – Stany Zjednoczone, SZ – Szwajcaria, SE – Szwecja, TW – Tajwan, TD – Trynidad i Tobago, UK – Ukraina, UY – Urugwaj, HU – Węgry, GB – Wielka Brytania, IT – Włochy, AE – Zjednoczone Emiraty Arabskie.

Rysunek 1

Wykres rozrzutu indeksu KEI



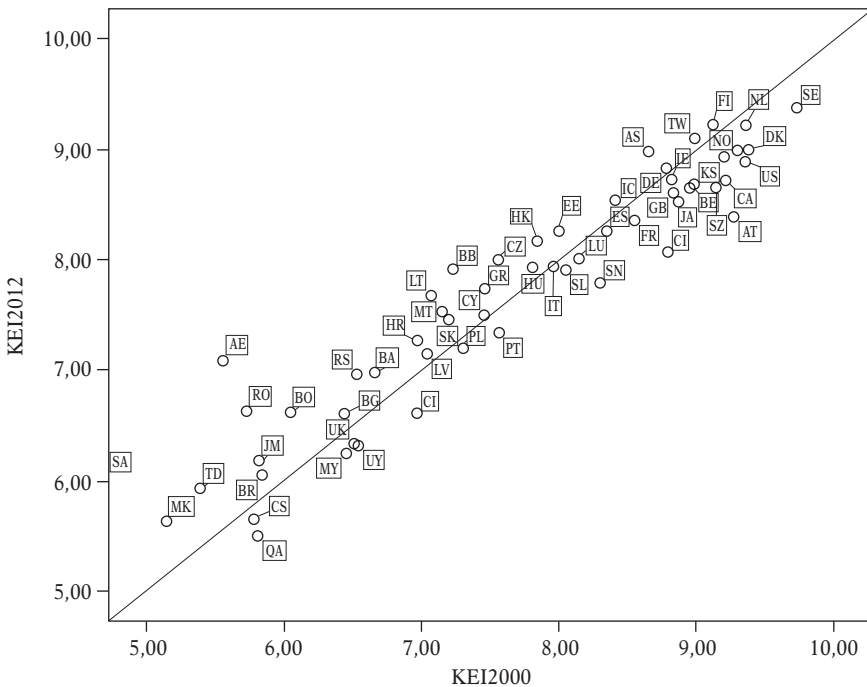
Źródło: opracowanie własne na podstawie www.worldbank.org/kam, stan na dzień 03.07.2012 przy pomocy pakietu IBM SPSS Statistics 20

Przez środek wykresu przebiega prosta o równaniu $y = x$, która dzieli jego obszar na dwie równe części. Punkty leżące na tej prostej wskazują państwa, których poziom indeksu nie uległ zmianie w dwóch badanych okresach. Punkty leżące powyżej prostej wskazują państwa, które charakteryzowały się wzrostem indeksów w roku 2012 w porównaniu do roku 2000, natomiast punkty leżące

poniżej tej prostej przypisane są państwom, przy których wartości indeksów zanotowały spadek w roku 2012 w porównaniu do roku 2000. Punkty przypisane do konkretnych państw, leżące najdalej od początku układu współrzędnych wskazują największy potencjał wiedzy i lepsze jej rozdysponowanie w danym kraju.

Z obserwacji rysunku 1 wynika, że większość państw z czołówki w roku 2012 zanotowało spadek indeksu gospodarki opartej na wiedzy w porównaniu do roku 2000. Spadek ten nie ominął również liderującej Szwecji. Jedyne państwa plasujące się na górze rankingu, które zanotowały wzrost indeksu to Finlandia, Niemcy, Tajwan i Australia. Większość państw z końca i środka stawki (oprócz: Urugwaju, Malezji, Kostaryki i Kataru) zanotowały wzrost indeksu, co może świadczyć o wolnym, lecz ciągłym nadrabianiu zaległości do państw lepiej wykorzystujących wiedzę w gospodarce. Najbardziej spektakularnym wzrostem indeksu mogą pochwalić się państwa z końca stawki: Macedonia (w roku 2000 zajmująca ostatnie miejsce z 60 prezentowanych państw), Oman, Rumunia, czy Zjednoczone Emiraty Arabskie oraz państwa ze środka stawki, takie jak: Malta i Czechy. Polska zanotowała niewielki wzrost wskaźnika KEI. Należy jednak zwrócić uwagę, że spośród państw Unii Europejskiej Polska zajmuje zaledwie trzecie miejsce od końca (przed Rumunią i Bułgarią).

Rysunek 2
Wykres rozrzutu indeksu KI



Źródło: opracowanie własne na podstawie www.worldbank.org/kam, stan na dzień 03.07.2012 przy pomocy pakietu IBM SPSS Statistics 20

Wskaźnik wiedzy KI prezentuje się bardzo podobnie do wskaźnika KEI. Większość państw z czołówki (oprócz Finlandii, Niemiec, Tajwanu i Australii, które zanotowały niewielki wzrost potencjału wiedzy) charakteryzuje się spadkiem indeksu. Większość krajów ze środka i końca stawki zanotowało wzrost wskaźnika. Polska tym razem zanotowała niewielki spadek indeksu, co świadczy o zmniejszaniu się potencjału wiedzy w naszym kraju. Wyniki te są bardzo negatywne, gdyż podobnie jak przy pierwszym wskaźniku Polska zajmuje jedno z ostatnich miejsc wśród państw Unii Europejskiej. Ponadto wiele państw niżej rozwiniętych nadrabia zaległości rozwojowe i w kolejnych latach może zanotować wyższe miejsce w rankingu.

Wykresy rozrzutu prezentują dwa główne wskaźniki wykorzystywane w metodologii KAM. Aby jednak precyzyjniej określić składowe opisujące te wskaźniki należy dokonać analizy czterech głównych filarów (zobacz tablica 2).

Tablica 2
Zestawienie 60 państw wg pozycji w rankingu metodologii KAM (2012)

Ranking	do 2000	Państwo	KEI	KI	System bodźców ekonomicznych	Efektywny system innowacji	Edukacja i jakość zasobów ludzkich	ICT
1	0	Szwecja	9,43	9,38	9,58	9,74	8,92	9,49
2	6	Finlandia	9,33	9,22	9,65	9,66	8,77	9,22
3	0	Dania	9,16	9,00	9,63	9,49	8,63	8,88
4	-2	Holandia	9,11	9,22	8,79	9,46	8,75	9,45
5	2	Norwegia	9,11	8,99	9,47	9,01	9,43	8,53
6	3	Nowa Zelandia	8,97	8,93	9,09	8,66	9,81	8,30
7	3	Kanada	8,92	8,72	9,52	9,32	8,61	8,23
8	7	Niemcy	8,90	8,83	9,10	9,11	8,20	9,17
9	-3	Australia	8,88	8,98	8,56	8,92	9,71	8,32
10	-5	Szwajcaria	8,87	8,65	9,54	9,86	6,90	9,20
11	0	Irlandia	8,86	8,73	9,26	9,11	8,87	8,21
12	-8	Stany Zjednoczone	8,77	8,89	8,41	9,46	8,70	8,51
13	3	Tajwan	8,77	9,10	7,77	9,38	8,87	9,06
14	-2	Wielka Brytania	8,76	8,61	9,20	9,12	7,27	9,45
15	-1	Belgia	8,71	8,68	8,79	9,06	8,57	8,42
16	3	Islandia	8,62	8,54	8,86	8,00	8,91	8,72
17	-4	Austria	8,61	8,39	9,26	8,87	7,33	8,97
18	7	Hongkong	8,52	8,17	9,57	9,10	6,38	9,04
19	7	Estonia	8,40	8,26	8,81	7,75	8,60	8,44
20	2	Luksemburg	8,37	8,01	9,45	8,94	5,61	9,47
21	2	Hiszpania	8,35	8,26	8,63	8,23	8,82	7,73
22	-5	Japonia	8,28	8,53	7,55	9,08	8,43	8,07
23	-3	Singapur	8,26	7,79	9,66	9,49	5,09	8,78

cd. tablicy 2

Ranking	do 2000	Państwo	KEI	KI	System bodźców ekonomicznych	Efektywny system innowacji	Edukacja i jakość zasobów ludzkich	ICT
24	-3	Francja	8,21	8,36	7,76	8,66	8,26	8,16
25	-7	Izrael	8,14	8,07	8,33	9,39	7,47	7,36
26	7	Czechy	8,14	8,00	8,53	7,90	8,15	7,96
27	2	Węgry	8,02	7,93	8,28	8,15	8,42	7,23
28	0	Słowenia	8,01	7,91	8,31	8,50	7,42	7,80
29	-5	Korea Południowa	7,97	8,65	5,93	8,80	9,09	8,05
30	-3	Włochy	7,89	7,94	7,76	8,01	7,58	8,21
31	8	Malta	7,88	7,53	8,94	7,94	6,86	7,80
32	2	Litwa	7,80	7,68	8,15	6,82	8,64	7,59
33	7	Słowacja	7,64	7,46	8,17	7,30	7,42	7,68
34	-4	Portugalia	7,61	7,34	8,42	7,62	6,99	7,41
35	-3	Cypr	7,56	7,50	7,71	7,71	7,23	7,57
36	-5	Grecja	7,51	7,74	6,80	7,83	8,96	6,43
37	0	Łotwa	7,41	7,15	8,21	6,56	7,73	7,16
38	-3	Polska	7,41	7,20	8,01	7,16	7,76	6,70
39	4	Chorwacja	7,29	7,27	7,35	7,66	6,15	8,00
40	-2	Chile	7,21	6,61	9,01	6,93	6,83	6,05
41	-5	Barbados	7,18	7,92	4,96	7,62	7,27	8,87
42	6	Zjed. Emiraty Arabskie	6,94	7,09	6,50	6,60	5,80	8,88
43	-2	Bahrajn	6,90	6,98	6,69	4,61	6,78	9,54
44	9	Rumunia	6,82	6,63	7,39	6,14	7,55	6,19
45	6	Bułgaria	6,80	6,61	7,35	6,94	6,25	6,66
46	-4	Urugwaj	6,39	6,32	6,60	5,94	5,99	7,02
47	18	Oman	6,14	5,87	6,96	5,88	5,23	6,49
48	-3	Malezja	6,10	6,25	5,67	6,91	5,22	6,61
49		Serbia	6,02	6,61	4,23	6,47	5,98	7,39
50	26	Arabia Saudyjska	5,96	6,05	5,68	4,14	5,65	8,37
51	-4	Kostaryka	5,93	5,65	6,76	6,19	5,43	5,34
52	4	Trynidad i Tobago	5,91	5,93	5,84	6,36	4,84	6,59
53		Aruba	5,89	4,97	8,63	3,52	5,96	5,44
54	-5	Katar	5,84	5,50	6,87	6,42	3,41	6,65
55	9	Rosja	5,78	6,96	2,23	6,93	6,79	7,16
56	-2	Ukraina	5,73	6,33	3,95	5,76	8,26	4,96
57	16	Macedonia	5,65	5,63	5,73	4,99	5,15	6,74
58	-3	Jamajka	5,65	6,18	4,08	5,68	5,58	7,27
59	11	Białoruś	5,59	6,62	2,50	5,70	7,37	6,79
60	-1	Brazylia	5,58	6,05	4,17	6,31	5,61	6,24

Źródło: opracowanie własne na podstawie www.worldbank.org/kam, stan na dzień 03.07.2012

Pierwsza kolumna w tabelicy 2 przedstawia ranking światowy, a druga prezentuje awans/spadek w rankingu światowym w porównaniu do roku 2000. Przy niektórych państwach pozostawione są puste pola w drugiej kolumnie. Oznacza to, że w roku 2000 nie były prowadzone analizy dla tych państw, w związku z tym nie da się określić spadku/wzrostu w rankingu. Zarówno na świecie, jak i Europie pod względem badanego zjawiska dominują państwa skandynawskie. Warto zwrócić uwagę na spektakularny awans Finlandii w rankingu światowym (aż o 6 pozycji badanych okresach) oraz Niemiec (aż o 7 pozycji). Należy również podkreślić, że liderująca Szwecja stale utrzymuje swoją pozycję. Spośród państw liderujących bardzo duży spadek zanotowały Stany Zjednoczone (8 pozycji w rankingu).

Analizując kluczowe filary zauważyć można, że najczęściej do zrobienia jest w filarze edukacji i zasobów ludzkich (poziom tych indeksów w większości państw jest relatywnie niższy niż indeksów pozostałych filarów). Wśród państw z początku stawki: Australia, Hiszpania, Węgry i Rumunia są jedynymi wyjątkami od tej reguły. Tam indeksy przypisane edukacji są wyższe niż pozostałych filarów. Przykładowo w Luksemburgu, plasującym się na 20 miejscu na świecie, wartość indeksu edukacji jest na poziomie zaledwie 5,61. Jednak wysokie indeksy innych filarów pozwalają temu państwu na dość wysokie miejsce w rankingu ogólnym. Jak już wcześniej zauważono, Polska zajmuje jedno z ostatnich miejsc wśród państw Unii Europejskiej. Co gorsza zanotowała spadek o 3 pozycje w rankingu światowym od roku 2000.

Klasyfikacja terytorialna państw wg badań Banku Światowego

Podobieństwa potencjału wiedzy i jej zastosowania w gospodarce pomiędzy państwami świata wykazano na podstawie analizy skupień. Analiza ta (z ang. *cluster analysis*) wywodzi się ze statystyki wielowymiarowej, w skład której wchodzi metody klasyfikacji danych. Technika analizy skupień gwarantuje podział badanego zbioru na względnie jednorodne klasy obiektów. Obiekty w jednej klasie są podobne do siebie według określonej miary podobieństwa i identyfikowane z odległością między nimi oraz różnią się od obiektów znajdujących się w innych klasach. Metody analizy skupień można podzielić na:

- hierarchiczne – liczba grup określona jest na podstawie wyników przeprowadzonej analizy,
- niehierarchiczne – liczba grup określona jest z góry przed przeprowadzeniem analizy [Migut, 2009, s. 76-77].

Aby móc zastosować analizę skupień należy odpowiednio przygotować bank danych [Suchecki, 2010, s. 57–59]. Pierwszym krokiem analizy jest obliczenie wartości współczynnika zmienności dla wszystkich badanych zmiennych, aby był na odpowiednio wysokim poziomie. Do dalszych obliczeń używa się zmiennych, których $V_j > 10\%$:

$$V_j = \frac{S_j}{\bar{x}_j} \cdot 100, \quad (1)$$

gdzie:

S_j – to odchylenie standardowe z próby,

\bar{x}_j – to średnia arytmetyczna z próby.

Następnie należy określić charakter zmiennych. W grupowaniu wszelkiego rodzaju obiektów lub obszarów można spotkać się z trzema charakterami zmiennych:

1. stymulanty – korzystne są dodatnie parametry stojące przy tych zmiennych, ponieważ im wyższa wartość tych zmiennych tym lepiej dla ogólnej charakterystyki analizy;
2. destymulanty – korzystne są ujemne parametry stojące przy tych zmiennych, ponieważ im niższa wartość tych zmiennych tym lepiej dla ogólnej charakterystyki analizy;
3. nominanty – każde odchylenie wartości tych zmiennych jest niekorzystne.

Może zdarzyć się tak, że ta sama zmienna w jednym badaniu może przyjąć charakter stymulanty, a w innym destymulanty. Wszystko zależy od badanego zjawiska i doboru zmiennych. Przy każdym badaniu należy jednak ujednoczyć charakter wszystkich zmiennych diagnostycznych. Dlatego też destymulanty należy przekształcić w stymulanty i aby tego dokonać należy wyznaczyć ich przeciwne wartości.

Kolejnym etapem badania jest analiza wartości współczynników korelacji i usunięcie zmiennych, które wykazują silną zależność z innymi zmiennymi uwzględnionymi w badaniu, ponieważ są one nośnikami tych samych informacji:

$$r_{xy} = \frac{\text{cov}(x, y)}{S_x S_y} = \frac{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}}, \quad (2)$$

gdzie:

$\text{cov}(x, y)$ – to kowariancja, określająca zależność liniową między zmiennymi X i Y ,

S_x, S_y – to odchylenia standardowe, odpowiednio zmiennej X i Y ,

x_i, y_i – to kolejne wartości zmiennej losowej w próbie, odpowiednio X i Y ,

\bar{x}, \bar{y} – to średnie arytmetyczne z próby, odpowiednio ze zmiennej X i Y ,

n – to liczba elementów w próbie.

Aby doprowadzić bank do wzajemnej porównywalności należy poddać go normalizacji. Można tego dokonać poprzez standaryzację zmiennych, wyrażoną wzorem:

$$z_{ij} = \frac{x_{ij} - \bar{x}_j}{S_j}, (i = 1, \dots, n; j = 1, \dots, m), \quad (3)$$

gdzie:

x_{ij} – to zmienna standaryzowana,

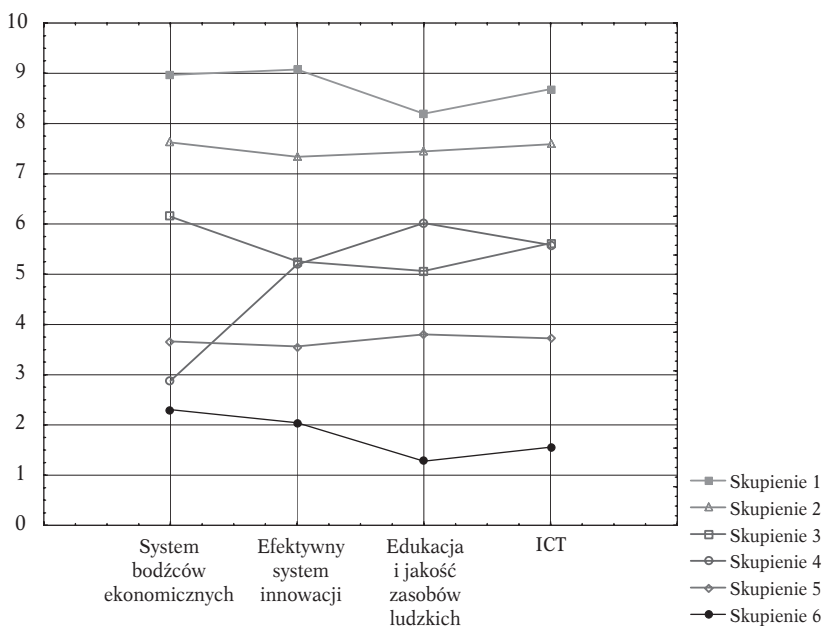
\bar{x}_j – to średnia z populacji,

S_j – to odchylenie standardowe populacji.

Ze względu na bardzo dużą liczbę obiektów (państw) w artykule zastosowano niehierarchiczną metodę k -średnich. Punktem wyjścia tej metody jest sprecyzowanie liczby skupień, na które będą podzielone analizowane obiekty. Przy pomocy opisywanej metody zostaje utworzona z góry określona liczba k skupień, w możliwie jak największym stopniu różniących się od siebie. Liczbę skupień ustalono na poziomie 6.

Rysunek 3

Wykresy średnich poszczególnych zmiennych w poszczególnych skupieniach



Źródło: opracowanie własne przy pomocy pakietu Statistica 10

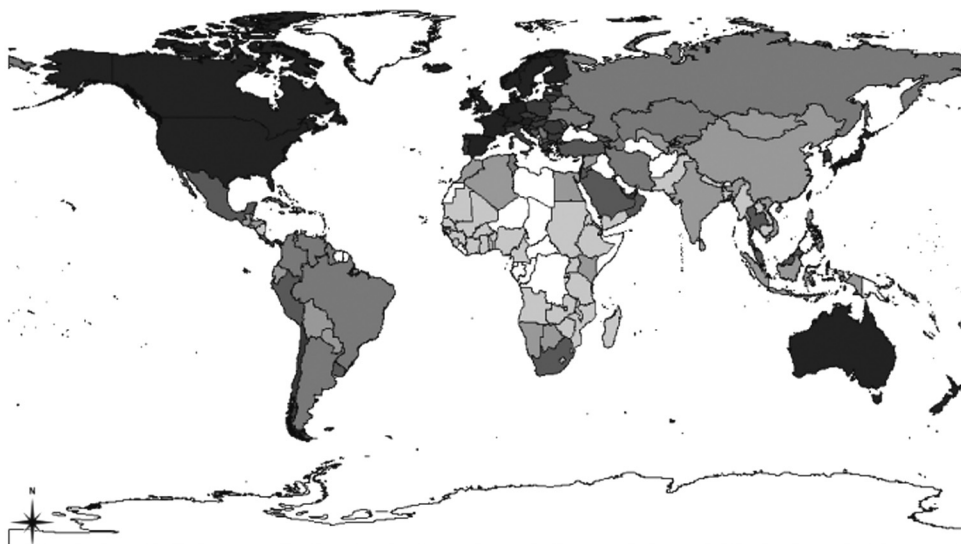
W skład pierwszego skupienia wchodzi 25 państw, które pokrywają się w całości z kolejnością w rankingu KAM. Drugie skupienie zrzesza w sobie 20 państw, które również pokrywają się z pozycjami w rankingu Banku Światowego. Trzecie skupienie kształtują 22 państwa. W tym skupieniu jednak, w odróżnieniu do pierwszych dwóch, pozycja w rankingu nie do końca pokrywa się z przynależnością do tej grupy. Przykładowo państwa sklasyfikowane niżej

w rankingu (tj. Filipiny, Paragwaj, Dominikana, Namibia, czy Salwador) podobieństwem wyznaczonym na podstawie analizy skupień przynależą właśnie do skupienia 3. Skupienie czwarte obejmuje 18 państw. W skład tego skupienia wchodzi państwa wyżej sklasyfikowane w rankingu, takie jak: Serbia, Rosja, Ukraina, Jamajka, Białoruś, czy Brazylia. Piąte skupienie (27 państw) oraz najliczniejsze szóste skupienie (33 państwa) podobnie jak skupienia 1 i 2 pokrywają się z pozycjami w rankingu KAM.

Obserwując rysunek 3 można zaobserwować, że największym problemem było wyodrębnienie skupienia 3 i 4, gdyż średnie w poszczególnych filarach były bardzo zróżnicowane. Dlatego też państwa przynależące do tych skupień nie do końca pokrywają się z pozycjami zajmowanymi w rankingu Banku Światowego. Warto zwrócić uwagę, że średnia filaru systemu bodźców ekonomicznych dla skupienia 4 jest niższa niż dla skupienia 5. Jednak wysokie wartości średnich dla pozostałych filarów pozwoliły na wyodrębnienie właśnie takiej grupy państw. Na podstawie wyznaczonych skupień skonstruowano mapę potencjału GOW (zobacz rysunek 4).

Rysunek 4

Mapa potencjału GOW w 145 państwach (2012 r.)



Źródło: opracowanie własne przy pomocy Quantum GIS 1.6.0

Im ciemniejszy odcień koloru tym dane państwo jest lepiej rozwinięte pod względem wykorzystywania potencjału wiedzy w danej gospodarce. Państwa oznaczone kolorem białym nie były poddane analizie prowadzonej przez Bank Światowy.

Obserwując mapę (rysunek 4) widać, że wiedza najlepiej wykorzystywana jest w gospodarkach krajów skandynawskich, Ameryce Północnej oraz Austra-

lii i Nowej Zelandii. Dość dobrze wypadły również kraje Europy Zachodniej. Nieco gorzej Ameryka Południowa. Najslabiej w badaniu wypadły kraje Afryki i południowej Azji.

Podsumowanie

Wykorzystanie potencjału wiedzy w gospodarkach w poszczególnych państwach jest nadal bardzo zróżnicowane. Między państwami liderującymi w rankingu, a tymi z końca stawki jest ogromna różnica rozwojowa. Jednak w ciągu ostatnich kilku lat zaobserwowano wzrosty indeksów państw z końca stawki i niewielkie spadki przy państwach liderujących, co może świadczyć o powolnym nadrabianiu zaległości w tej dziedzinie przez słabiej rozwinięte kraje. Do wyrównania poziomów indeksów KI i KEI nawet w państwach z pierwszych 2 skupień jednak jest jeszcze daleka droga, o ile w ogóle jest to możliwe.

Polska pod względem wykorzystania wiedzy w gospodarce prezentuje się słabo. Zajmuje trzecie miejsce od końca w Unii Europejskiej i bardzo odległe w rankingu światowym. Ponadto w ciągu ostatnich kilku lat jej pozycja jeszcze osłabła (co może świadczyć o zbyt wolnym tempie alokacji wiedzy w życie społeczno-gospodarcze). Co gorsza państwa, które przystępowały do Unii Europejskiej jednocześnie z Polską (1 maja 2004 roku), tj. Cypr, Litwa, Łotwa, Malta, Słowacja, Słowenia charakteryzują się wyższymi wskaźnikami, nie wspominając już o Estończykach, Czechach i Węgrach, gdzie indeksy są znacznie wyższe. Należy również zwrócić uwagę, że wartości indeksów KI i KEI w Bułgarii i Rumunii (jedynymi państwami z UE uplasowanymi w rankingu za Polską) szybko rosną. Podobnie jest ze słabiej rozwiniętymi krajami spoza Unii Europejskiej, które charakteryzują się wzrostem wskaźników i w kolejnych latach mogą wyprzedzić Polskę w rankingu ogólnym.

Można zatem postawić pytanie, czy Polska wykorzystała w pełni szansę na szybki rozwój po przystąpieniu do Unii Europejskiej? Wielu badaczy powie, że nie, choć z pewnością wiele na tym zyskała. Aby jednak jeszcze bardziej zwiększyć konkurencyjność przedsiębiorstw w Polsce należy zespolić świat nauki ze światem biznesu. Ważną rolę w tej dziedzinie odgrywa również rząd, który powinien prowadzić politykę proinnowacyjną, wspierającą wykorzystywanie wiedzy w życiu gospodarczym, m.in. poprzez zwiększanie nakładów na sektor Badawczo-Rozwojowy. Zmian wymaga również edukacja, która nie powinna polegać tylko na doskonaleniu umiejętności ludzi, ale również, albo i przede wszystkim na odpowiednim doborze szkoleń w stosunku do zapotrzebowania na rynku pracy. Ważne jest również częstsze wykorzystywanie komputerów i Internetu przez przedsiębiorców. Według wyników KAM filar ICT (nowoczesna infrastruktura informacyjna) charakteryzował się najniższym indeksem w porównaniu do pozostałych trzech kluczowych filarów.

Nie ma więc wątpliwości, że w Polsce wiele dziedzin wymaga większego zaangażowania wiedzy, aby zwiększyć swoją efektywność. Trzeba jednak patrzeć w przyszłość z nadzieją, że tak się właśnie stanie i z czasem wskaźniki wiedzy i gospodarki opartej na wiedzy będą coraz wyższe, a fakt ten nie będzie

przekładał się tylko na wyższe miejsce w rankingu Banku Światowego, ale przede wszystkim na rzeczywistość społeczno-gospodarczą i na realne efekty zachodzące w gospodarce.

Bibliografia

- Chen D.H.C., Dahlman C.J., [2006], *The Knowledge Economy, the KAM Methodology and World Bank Operations*, World Bank Institute, Washington, D.C. 20433.
- Dahlman C.J., Andersson T., [2000], *Korea and the Knowledge-Based Economy, Making the Transition*, World Bank Institute for OECD.
- Janasz W. (red.), [2003], *Innowacje w modelach działalności przedsiębiorstw*, Uniwersytet Szczeciński, Szczecin.
- Kukliński A. (red.), [2003], *Gospodarka oparta na wiedzy. Perspektywy Banku Światowego*, Biuro Banku Światowego w Polsce, Komitet Badań Naukowych, Warszawa.
- Machlup F., [1962], *The Production and Distribution of Knowledge in the United States*, Princeton University Press, Princeton, New Jersey.
- Malara Z., [2006], *Przedsiębiorstwo w globalnej gospodarce. Wyzwania współczesności*, PWN, Warszawa.
- Migut G., [2009], *Zastosowanie technik analizy skupień i drzew decyzyjnych do segmentacji rynku*, StatSoft Polska, Kraków.
- Neef D., [1998], *The Knowledge Economy*, Butterworth Heinemann, Boston.
- Piech K., [2005], *Mierzenie rozwoju edukacji i kapitału ludzkiego w krajach transformacji systemowej z punktu widzenia gospodarki opartej na wiedzy*, [w:] D. Kopycińska (red.), *Konkurencyjność rynku pracy i jego podmiotów*, Katedra Mikroekonomii, Uniwersytet Szczeciński, Szczecin.
- Platonoff A.L., Sysko-Romańczuk S., Moszoro B., [2004], *Innowacyjność polskich firm w gospodarce opartej na wiedzy*, [w:] Grudziewski W. (red.), *Ekonomika i Organizacja Przedsiębiorstwa nr.1*, ORGMASZ, Warszawa.
- Schumpeter A.J., [1960], *Teoria rozwoju gospodarczego*, PWN, Warszawa.
- Smith K., [2002], *What is the 'Knowledge Economy'? Knowledge Intensity and Distributed Knowledge Bases*, Discussion Paper, series 2002-6, The United Nations University, INTECH, Maastricht.
- Suchecky B. (red.), [2010], *Ekonometria Przestrzenna. Metody i modele analizy danych przestrzennych*, C.H.BECK, Warszawa.
- Świtalski W., [2005], *Innowacje i konkurencyjność*, Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa.
- OECD, [1996], *The Knowledge-Based Economy*, General Distribution OECD/GD(96)102, Organisation for Economic Co-operation and Development, Paris.
- Welfe W. (red.), [2007], *Gospodarka oparta na wiedzy*, PWE, Warszawa.
- Wojtyna A., [2001], *Czy tradycyjna ekonomia pozwala zrozumieć nową gospodarkę?*, referat na VII Kongres Ekonomistów Polskich, Warszawa.

THE KNOWLEDGE POTENTIAL OF THE POLISH ECONOMY IN WORLD BANK RESEARCH

Summary

The article ranks a total of 145 economies by knowledge potential, a major factor behind international competitiveness today. The classification is based on the Knowledge Economy Index (KEI) and the Knowledge Index (KI) used by the World Bank in its Knowledge Assessment Methodology (KAM).

The author discusses the four main pillars of knowledge potential – the Economic Incentive and Institutional Regime; the Innovation System; Education and Human Resources; and Information and Communication Technology. He also conducts cluster analysis (a taxonomic method tool used as part of multidimensional comparative analysis) to determine the boundaries between individual groups of countries.

The use of knowledge potential in individual economies varies considerably. Poland, in comparison to highly developed countries, fares poorly and has a lot of catching up to do in this area. What's even worse, Poland's position in the overall classification has weakened over the past several years, the author says.

Keywords: knowledge-based economy, Knowledge Assessment Methodology (KAM), World Bank, analysis

JEL classification codes: C31, O57
