

Magdalena Cyrek

Uniwersytet Rzeszowski

DYSPROPORCJE W ROZWOJU USŁUG WIEDZOCHŁONNYCH ZAAWANSOWANYCH TECHNOLOGICZNIE BARIERĄ KONWERCENCJI GOSPODAREK UNII EUROPEJSKIEJ

Wprowadzenie

Współczesny rozwój społeczno-gospodarczy wiąże się z przekształceniami w kierunku gospodarki opartej na wiedzy (GOW). Przebieg tej transformacji jest procesem wielowymiarowym i nie do końca rozpoznanym. L.W. Zacher¹ przedstawia trzy modele przemian: rozrostu i wypierania, transformacyjny oraz skumulowany. W pierwszym ujęciu pojawiające się „zarodki nowego” stopniowo rozrastają się i wypierają elementy tradycyjne. W drugim nowe formy aktywności oddziałują na tradycyjne, które do pewnego stopnia zmieniają swoją istotę, a jednocześnie zwrotnie oddziałują na obszary nowoczesne. Trzecie ujęcie wskazuje na złożoność ewolucji, która przebiega zarówno w formie wypierania „starego” przez „nowe”, jak i zróżnicowanych faz transformacji. Koncepcje te uzasadniają identyfikację obszarów, które cechują się największym stopniem wiedzochłonności i generują silne efekty dyfuzyjne.

W GOW uruchomione zostają endogeniczne czynniki przesądzające o procesach wzrostu wydajności i produkcji, a w efekcie dobrobytu. Państwa i regiony, które tworzą, asymilują i wykorzystują wiedzę w sposób efektywny, zdolne są do dynamicznego rozwoju. Obszary przestrzenne, w których procesy kreacji i użytkowania wiedzy nie są wystarczająco zintensyfikowane, pogłębiają dysproporcje rozwojowe i zagrożone są marginalizacją. Stopień oparcia gospodarek na wiedzy jest więc czynnikiem przesądzającym o możliwościach konwergencji.

¹ L.W. Zacher, Dochodzenie do „nowej gospodarki”: etykiety, modele, wzorce, strategie i polityki, w: „Nowa gospodarka” a transformacja, red. M. Piątkowski, TIGER, Warszawa 2003, s. 331-344.

Za jeden z istotnych wyznaczników rozwoju GOW uznaje się wzrastające znaczenie branż wiedzochłonnych zaawansowanych technologicznie. W dziedzinach tych wiedza w największym stopniu jest podstawą procesów gospodarowania, gdyż charakteryzują się one szczególnie wysokim poziomem nakładów na badania i rozwój (B+R) oraz zaangażowania kapitału ludzkiego². M. Peneder, S. Kaniowski i B. Dachs³ zwracają uwagę, że obecny rozwój gospodarki jest związany głównie z grupą usług opartych na wiedzy i może być określany mianem „kwaternalizacji”. W usługach wiedzochłonnych szczególnie niezbędne są umiejętności precyzyjnego przetwarzania właściwej informacji, którymi dysponuje wykształcona siła robocza. Wdrażane zmiany technologiczne i organizacyjne determinują zaś wysokie tempo wzrostu produkcji w tej grupie usług. Usługi oparte na wiedzy nie tylko bezpośrednio uczestniczą w rozwoju gospodarczym poprzez wzrost zatrudnienia i dochodu wypracowanego w ich ramach, ale ponadto umożliwiają transfer wiedzy i specjalizację. Odgrywają one coraz większą rolę jako dostawcy nakładów pośrednich i stają się coraz poważniejszym źródłem innowacji, różnicowania produktów oraz wzrostu produktywności.

Działalność o charakterze usługowym jest w znacznie większym stopniu niż działalność przemysłowa ukierunkowana na poziom lokalny. Wynika to z typowych cech usług, takich jak: bezpośredniość relacji międzyludzkich, jednoczesność procesu świadczenia i konsumpcji, niematerialny efekt wykonanej pracy czy nietrwałość usługi. W efekcie to przede wszystkim usługi uruchamiają endogeniczne czynniki rozwoju, których niska dostępność może stanowić istotną barierę postępu gospodarczego.

Wobec powyższych argumentów w opracowaniu dokonuje się oceny poziomu rozwoju usług wiedzochłonnych zaawansowanych technologicznie⁴ w gospodarkach państw UE. Uznaje się bowiem, że te dziedziny działalności w znacznym stopniu uczestniczą w rozwoju GOW. W efekcie ich miejsce w strukturach gospodarczych determinuje możliwości modernizacyjne i warunkuje poziom rozwoju gospodarczego określany przez PKB *per capita*.

² High-tech industry and knowledge-intensive services, Eurostat, European Commission, <http://epp.eurostat.ec.europa.eu>, dostęp: 07.05.2011; Usługi w Polsce 2006-2008, red. B. Słomińska, Instytut Badań Rynku, Konsumpcji i Koniunktur, Warszawa 2009, s. 97.

³ M. Peneder, S. Kaniowski, B. Dachs, What Follows Tertiarisation? Structural Change and the Role of Knowledge-Based Services, WIFO Working Papers 2001, No. 146.

⁴ Usługi wiedzochłonne zaawansowane technologicznie (high-tech KIS) wg NACE Rev. 1.1 obejmują działy: 64 – poczta i telekomunikacja, 72 – informatyka, 73 – działalność badawczo-rozwojowa. Wg NACE Rev. 2 są to działy: 59 – działalność związana z produkcją filmów, nagrań wideo, programów telewizyjnych, nagrań dźwiękowych i muzycznych, 60 – nadawanie programów ogólnodostępnych i abonamentowych, 61 – telekomunikacja, 62 – działalność związana z oprogramowaniem i doradztwem w zakresie informatyki oraz działalność powiązana, 63 – działalność usługowa w zakresie informacji, 72 – badania naukowe i prace rozwojowe.

1. Rozwój usług wiedzochłonnych zaawansowanych technologicznie w państwach UE

Oceny poziomu rozwoju usług wiedzochłonnych zaawansowanych technologicznie dokonano z wykorzystaniem taksonomicznej metody wskaźnika względnego poziomu rozwoju. Wstępny wybór zmiennych diagnostycznych dotyczył 11 zmiennych (tabela 1), co warunkowane było głównie dostępnością statystyk. Odniesiono się do charakterystyk sektora opisujących zarówno skalę jego funkcjonowania (zmienne X1-X6), jak i efektywność działań realizowanych w tym sektorze (X7 i X10) oraz intensywność dalszych działań rozwojowych w postaci nakładów inwestycyjnych (zmienne X8, X9, X11). Znaczenie sektora w gospodarce ze względu na różnice wielkości analizowanych państw uwzględniono w postaci skorygowanej w odniesieniu do liczby ludności (zmienne X1-X4) lub poprzez ujęcie w postaci odsetka pracujących (zmienne X5 i X6).

Tabela 1

Zmienne charakteryzujące rozwój usług wiedzochłonnych zaawansowanych technologicznie

Zmienna	Opis zmiennej
X1	Liczba przedsiębiorstw w sektorze usług wiedzochłonnych zaawansowanych technologicznie w przeliczeniu na 10 tys. mieszkańców.
X2	Wartość produkcji w sektorze usług wiedzochłonnych zaawansowanych technologicznie w przeliczeniu na 10 tys. mieszkańców.
X3	Wartość dodana w cenach czynników wytwórczych w sektorze usług wiedzochłonnych zaawansowanych technologicznie w przeliczeniu na 10 tys. mieszkańców.
X4	Inwestycje brutto o charakterze nakładów na dobra materialne w sektorze usług wiedzochłonnych zaawansowanych technologicznie w przeliczeniu na 10 tys. mieszkańców.
X5	Odsetek pracujących w sektorze usług wiedzochłonnych zaawansowanych technologicznie (ogół pracujących = 100%).
X6	Odsetek pracujących z wykształceniem wyższym w sektorze usług wiedzochłonnych zaawansowanych technologicznie (ogół pracujących z wykształceniem wyższym = 100%).
X7	Wartość dodana w cenach czynników wytwórczych w sektorze usług wiedzochłonnych zaawansowanych technologicznie w przeliczeniu na liczbę przedsiębiorstw w sektorze usług wiedzochłonnych zaawansowanych technologicznie.
X8	Inwestycje brutto o charakterze nakładów na dobra materialne w sektorze usług wiedzochłonnych zaawansowanych technologicznie w przeliczeniu na wartość produkcji w sektorze usług wiedzochłonnych zaawansowanych technologicznie.
X9	Inwestycje brutto o charakterze nakładów na dobra materialne w sektorze usług wiedzochłonnych zaawansowanych technologicznie w przeliczeniu na liczbę przedsiębiorstw w sektorze usług wiedzochłonnych zaawansowanych technologicznie.
X10	Wartość dodana w cenach czynników wytwórczych w sektorze usług wiedzochłonnych zaawansowanych technologicznie w przeliczeniu na liczbę pracujących w sektorze usług wiedzochłonnych zaawansowanych technologicznie.
X11	Inwestycje brutto o charakterze nakładów na dobra materialne w sektorze usług wiedzochłonnych zaawansowanych technologicznie w przeliczeniu na liczbę pracujących w sektorze usług wiedzochłonnych zaawansowanych technologicznie.

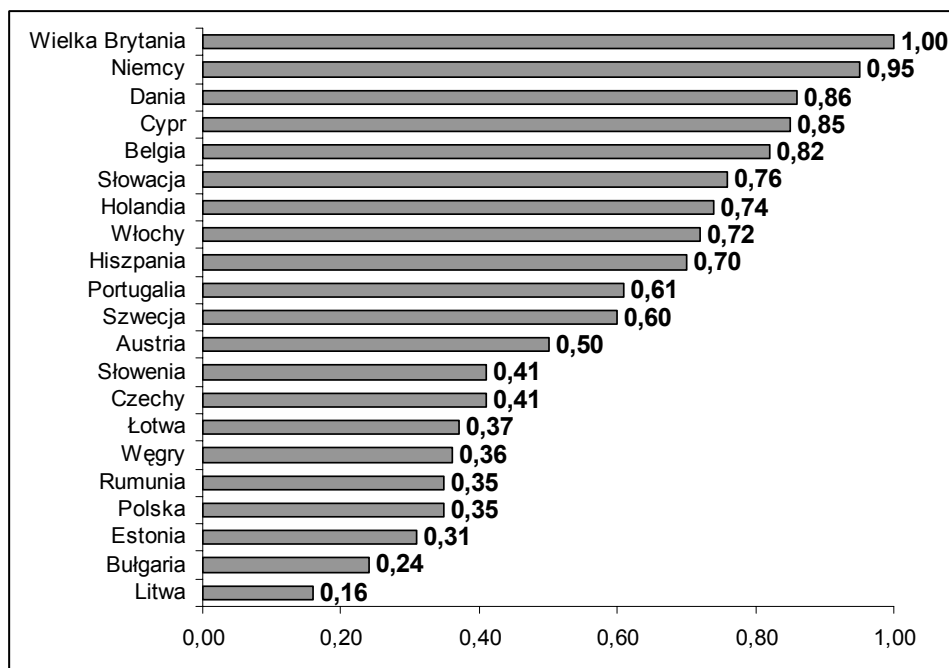
W analizach wykorzystano najnowsze dane statystyczne udostępniane przez Eurostat, dotyczące 2009 lub 2008 roku. Braki materiału statystycznego spowodowały jednak ograniczenie liczby analizowanych państw do 21 (tabela 2).

Tabela 2
Charakterystyki rozwoju usług wiedzochłonnych zaawansowanych technologicznie w państwach UE

	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11
Belgia	17,33	26,15	11,99	2,08	3,29	5,94	0,69	0,08	0,12	88,77	15,40
Bułgaria	6,50	2,78	1,42	0,27	2,08	4,59	0,22	0,10	0,04	22,54	4,22
Czechy	28,98	10,68	5,14	0,63	2,62	7,23	0,18	0,06	0,02	42,79	5,26
Dania	10,51	16,91	8,32	1,48	3,69	5,57	0,79	0,09	0,14	88,17	15,69
Niemcy	75,48	139,49	82,23	9,91	2,50	4,61	1,09	0,07	0,13	91,32	11,01
Estonia	1,71	1,06	0,51	0,11	2,24	3,17	0,30	0,10	0,06	38,96	8,30
Hiszpania	39,12	53,98	32,01	3,58	2,98	6,28	0,82	0,07	0,09	61,11	6,83
Włochy	95,51	95,68	43,16	6,12	2,26	4,66	0,45	0,06	0,06	89,19	12,65
Cypr	0,56	0,88	0,51	0,13	2,25	4,06	0,92	0,15	0,24	64,78	16,87
Łotwa	2,13	1,22	0,60	0,17	2,03	3,75	0,28	0,14	0,08	27,30	7,73
Litwa	1,73	1,21	0,53	0,10	1,70	3,43	0,31	0,08	0,06	23,88	4,33
Węgry	30,86	6,35	3,47	0,61	2,19	4,80	0,11	0,10	0,02	45,06	7,97
Holandia	26,32	43,99	21,26	2,73	3,30	5,84	0,81	0,06	0,10	78,77	10,12
Austria	14,22	11,09	6,74	0,85	2,62	5,24	0,47	0,08	0,06	68,08	8,60
Polska	42,96	16,52	8,21	1,63	1,94	5,01	0,19	0,10	0,04	28,77	5,70
Portugalia	15,06	10,81	4,61	1,46	1,71	4,55	0,31	0,14	0,10	58,36	18,56
Rumunia	15,65	6,76	3,25	0,93	1,26	4,41	0,21	0,14	0,06	29,90	8,58
Słowenia	5,22	2,28	0,94	0,20	3,16	5,77	0,18	0,09	0,04	33,07	7,16
Słowacja	2,46	3,61	1,86	0,48	2,02	6,74	0,76	0,13	0,20	44,84	11,66
Szwecja	42,48	26,00	10,45	1,25	4,23	7,22	0,25	0,05	0,03	59,03	7,06
Wielka Brytania	127,75	165,34	82,97	9,86	3,10	5,63	0,65	0,06	0,08	99,78	11,85
Srednia	28,69	30,61	15,72	2,12	2,53	5,17	0,48	0,09	0,08	56,40	9,79
Odch. standard.	33,68	46,64	24,80	2,95	0,73	1,15	0,30	0,03	0,06	25,28	4,15
Zmienność (%)	117,39	152,39	157,77	138,92	28,93	22,17	62,50	33,72	67,29	44,83	42,41
Korelacja z PKB <i>per capita</i>	0,3113	0,4229	0,4111	0,4155	0,7853	0,4153	0,6303	0,5210	0,3033	0,8581	0,4832

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych Eurostatu.

W oparciu o kryterium wzajemnej korelacji z dalszych analiz wyeliminowano zmienne X2 i X4. Agregacja cech w jeden syntetyczny wskaźnik rozwoju usług wiedzochłonnych zaawansowanych technologicznie pozwoliła na przedstawienie rankingu państw UE (rys. 1).



Rys. 1. Syntetyczne ujęcie rozwoju usług wiedzochłonnych zaawansowanych technologicznie w państwach UE
Źródło: Ibid.

Najbardziej rozwiniętym sektorem *high-tech* KIS odznaczała się Wielka Brytania, choć korzystnie w tym zestawieniu wypadły także Niemcy czy Dania. Najniższy poziom rozwoju sektora *high-tech* KIS odnotowano na Litwie, gdzie stanowił około 16% poziomu oszacowanego dla Wielkiej Brytanii. Niskie zaawansowanie rozwoju tego sektora charakteryzowało także Bułgarię oraz Estonię, Polskę i Rumunię.

2. Wiedzochłonność gospodarek UE a możliwości konwergencji poziomu rozwoju społeczno-gospodarczego

Pomiędzy rozwojem ogólnogospodarczym a rozwojem usług wiedzochłonnych zaawansowanych technologicznie w krajach UE występują silne dodatnie współzależności (współczynnik korelacji: 0,75, istotny statystycznie dla $\alpha=0,05$). Rozwój tego sektora jako obszaru nowoczesnego, wysoko efektywnego, generującego pozytywne efekty zewnętrzne może istotnie przyczyniać się do zwiększania poziomu produkcji

w danej gospodarce. Z drugiej strony, wysoki poziom dobrobytu określany przez PKB *per capita* może kreować znaczny popyt na wiedzochłonne usługi zaawansowane technologicznie, charakteryzowane jako produkty wyższego rzędu.

Przy założeniu kierunku oddziaływania rozwoju sektora usług wiedzochłonnych zaawansowanych technologicznie na poziom PKB *per capita* (rys. 2) należy zauważyć, że zależność ta wyjaśniona jest w 56% przez liniową funkcję regresji. Wzrost poziomu rozwoju sektora *high-tech* KIS o 1 punkt procentowy przyczynia się przeciętnie do wzrostu poziomu PKB *per capita* o 330 EUR.

Możliwa jest jednak również inna interpretacja danych statystycznych – prowadzona w układzie dwóch grup państw. Pierwsza grupa to kraje o relatywnie niskim poziomie PKB *per capita* i nieznacznie rozwiniętym sektorze *high-tech* KIS. W grupie tej obserwuje się występowanie dodatnich współzależności pomiędzy analizowanymi zmiennymi. Wskazują one, że gospodarki dążące do zmniejszenia dysproporcji rozwojowych powinny podejmować działania wspierające rozwój sektora *high-tech* KIS. Oddziaływanie na rozwój gospodarczy przekładać się może na przyspieszenie konwergencji i modernizacji w kierunku modelu GOW. Może ono przyjmować charakter bezpośredni – poprzez wytwarzanie wartości w sektorze, jak i pośredni – poprzez efekty przenikania wiedzy i nowoczesnych rozwiązań do pozostałych obszarów gospodarowania. Sytuacja tych gospodarek odpowiadać może modelowym przekształceniom opisanym przez L.W. Zachera jako rozrost nowoczesnych sektorów wiedzy. Wobec niewielkiego znaczenia całego sektora w strukturach gospodarczych takie bezpośrednie oddziaływanie może jednak być relatywnie słabym impulsem rozwojowym. Potwierdzają to wyniki analiz statystycznych. W tej grupie państw zależności regresyjne wskazują, że wzrost poziomu rozwoju sektora *high-tech* KIS o 1 punkt procentowy przyczynia się średnio do wzrostu PKB *per capita* o 135 EUR. Zależność ta jednak wyjaśniona jest liniową funkcją jedynie w 30%.

W drugiej grupie państw, tworzonej przez gospodarki o wysokim poziomie PKB *per capita* oraz zaawansowanym sektorze *high-tech* KIS, współzależności między tymi kategoriami są jeszcze mniej jednoznaczne, a funkcja liniowa wyjaśnia je jedynie w 3%. Dostrzec można negatywną współzależność, wskazującą, że kraje o wysokim poziomie PKB *per capita* cechuje mniejszy poziom rozwoju sektora *high-tech* KIS. Wydaje się, że wyniki te można interpretować w kontekście modelu transformacji. Wstępne efekty rozwojowe uzyskane przez dynamiczny rozwój nowoczesnego sektora zastępowane są stopniowo przez efekt stymulowania wiedzochłonności w całej gospodarce. W tym kontekście mniejsze jest znaczenie funkcjonowania pojedynczego sektora, a istotniejsze stają się międzysektorowe mechanizmy transferu wiedzy i nowoczesnych rozwiązań. Stąd też gospodarki wyżej rozwinięte w ujęciu PKB *per capita* może cechować niższy poziom rozwoju sektora *high-tech* KIS, ale jednocześnie wyższa wiedzochłonność całej gospodarki.

Wydaje się, że najbardziej adekwatny w odniesieniu do przedstawianych kategorii jest model skumulowany, zgodnie z którym procesy rozwoju poprzez rozrost nowoczesnych sektorów, jak i transformację wszystkich dziedzin gospodarowania współlistnieją i wzajemnie się przenikają. W efekcie zarówno rozwój sektora usług wiedzochłonnych wysoko zaawansowanych technologicznie, jak i stymulowane przez ten sektor efekty transferu nowoczesnych rozwiązań są istotnymi czynnikami prorozwojowymi. Stąd też zasadne jest łączne analizowanie procesów modernizacji w krajach znajdujących się na zróżnicowanych etapach rozwoju społeczno-gospodarczego. Potwierdzają to również wartości miar siły zależności i ich dopasowania do danych empirycznych.

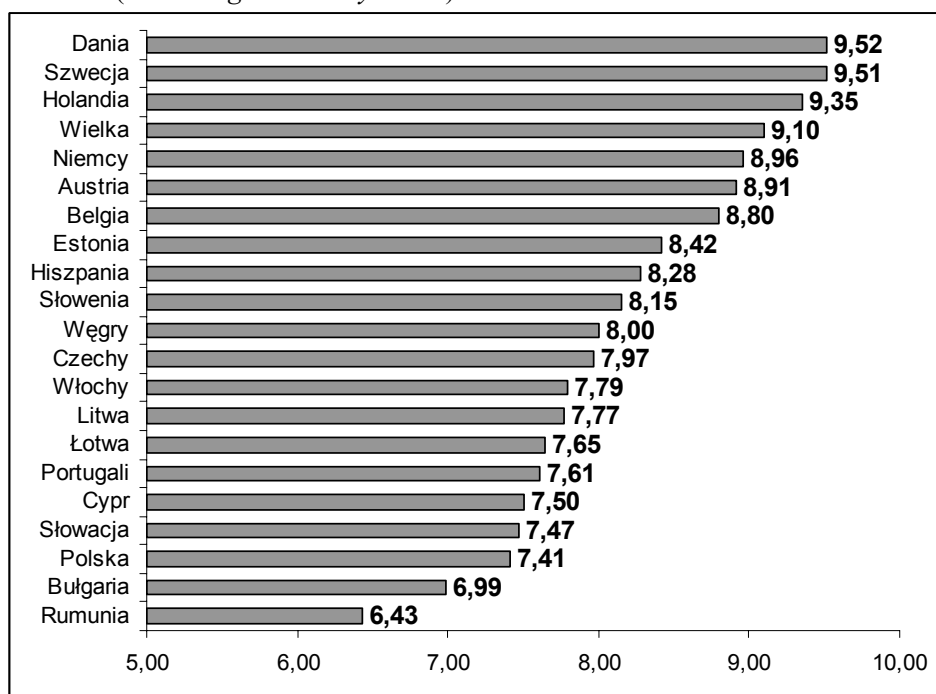
Wśród analizowanych państw można wyróżnić takie, które uzyskują wysoki poziom PKB *per capita*, jednak charakteryzuje je jednocześnie relatywnie niższy poziom rozwoju *high-tech* KIS niż wynikałoby to z bezpośredniej zależności liniowej. Do państw tych zaliczyć można Szwecję, Austrię oraz Danię i Holandię, a także Belgię. Wydaje się, że sytuacja taka niekoniecznie świadczy o słabości strukturalnej, lecz może wskazywać na bardziej zaawansowany model transformacji w kierunku GOW, przejawiający się intensyfikacją procesów międzysektorowego transferu wiedzy.

Gospodarki z grupy zaawansowanych, które uzyskały lepsze wyniki w zakresie rozwoju sektora *high-tech* KIS niż wynikałoby to z poziomu PKB *per capita*, to Cypr i Wielka Brytania. W pewnym stopniu uwagę tę można odnieść również do Niemiec. Może to wskazywać na potencjalne problemy w postaci niewielkiego stopnia powiązania sektora *high-tech* KIS z pozostałymi sektorami, co ogranicza korzystne efekty rozwoju sektora dla poziomu PKB *per capita*. Z drugiej strony może stanowić wyznacznik unowocześniania struktur, którego efekty będą się ujawniać w przyszłości.

Wśród państw o relatywnie niskim poziomie PKB *per capita*, które odznaczają się stosunkowo wysokim zaawansowaniem sektorowym, należy wymienić Słowację, a także Portugalię i Rumunię. Takie charakterystyki można także przypisać polskiej gospodarce. Gospodarki te mogą w efekcie wspierania rozwoju dziedzin nowoczesnych przyspieszyć procesy modernizacyjne w kierunku GOW i zwiększyć szanse na podniesienie poziomu dobrobytu. Warunkiem długookresowych pozytywnych efektów musi być jednak zapewnienie możliwości dalszej dyfuzji wiedzy do pozostałych sfer gospodarowania. Oznacza to konieczność uaktywnienia endogenicznych czynników rozwoju w postaci kapitału ludzkiego, umożliwiającego absorpcję nowoczesnych rozwiązań i kapitału społecznego, związanego z wzajemnym zaufaniem i współdziałaniem, a oznaczającego budowanie wielowymiarowych więzi nie tylko pomiędzy przedsiębiorstwami, ale również sferą badawczo-rozwojową, nauką czy administracją publiczną.

Wśród grupy krajów najbiedniejszych dodatkowo relatywnie słabo rozwinięty sektor *high-tech* KIS charakteryzował Słowenię i Litwę, choć odchylenia od ogólnej zależności były niewielkie. Stanowiąc mogą jednak sygnał problemów strukturalnych związanych z unowocześnianiem tych gospodarek, które skutkować mogą nie tylko spowolnieniem modernizacji, ale również oddaleniem perspektywy konwergencji poziomu PKB *per capita*.

Powyższe analizy bezpośrednich związków pomiędzy rozwojem sektora *high-tech* KIS a poziomem PKB *per capita* należy uzupełnić o przedstawienie charakterystyk związanych z przenikaniem wiedzy do wielowymiarowych sfer życia gospodarczego i społecznego (rys. 3). Ocena ogólnej wiedzochłonności gospodarki jest dokonywana przez Bank Światowy w ramach metodologii KAM (*Knowledge Assessment Methodology*) z wykorzystaniem syntetycznego wskaźnika KEI (*Knowledge Economy Index*)⁵.



Rys. 3. Wartości wskaźnika KEI według KAM 2009 w państwach UE

Źródło: Bank Światowy – Knowledge Assessment Methodology (KAM 2009).

⁵ Bank Światowy – Knowledge Assessment Methodology (KAM 2009), <http://web.worldbank.org/WBSITE/EXTERNAL/WBI/WBIPROGRAMS/KFDLP/EXTUNIKAM/0,,menuPK:1414738~pagePK:64168427~piPK:64168435~theSitePK:1414721,00.html>, dostęp: 7.02.2012.

W ujęciu KEI najbardziej zaawansowane przekształcenia w kierunku GOW charakteryzują Danię, Szwecję i Holandię. Są to gospodarki o zarówno wysokim zaawansowaniu rozwoju sektora *high-tech* KIS, jak i wysokim PKB *per capita*, przy czym efekty w zakresie dobrobytu są relatywnie silniejsze niż wynikające z zaobserwowanej wcześniej zależności regresyjnej. Potwierdza to znaczenie procesów transferu i przenikania wiedzy między sektorami. Najslabiej rozwój GOW przebiega w Rumunii, Bułgarii i Polsce, a więc krajach najuboższych, które jednak podejmują relatywnie intensywne wysiłki ukierunkowane na rozwój sektora *high-tech* KIS. Ponownie zwraca więc uwagę znaczenie ukierunkowania działań na zwiększenie międzysektorowego przepływu wiedzy poprzez tworzenie sieci współpracy i budowanie klimatu zaufania. Związki pomiędzy poziomem rozwoju GOW w ujęciu KEI a PKB *per capita* (współczynnik korelacji wynosi 0,85) są silniejsze niż związki sektora *high-tech* KIS z PKB *per capita* (0,75).

Podsumowanie

Przeprowadzone analizy wskazują, że istnieją silne dodatnie zależności między rozwojem usług wiedzochłonnych zaawansowanych technologicznie a poziomem PKB *per capita*. Można ponadto wnioskować, że szczególną rolę w zmniejszaniu dysproporcji rozwojowych ma sektor *high-tech* KIS na początkowym etapie transformacji w kierunku GOW. Wstępne korzyści z rozwoju sektora w krajach wyżej zaawansowanych zastępowane są przez efekty dyfuzji i podnoszenia wiedzochłonności całej gospodarki. Szczególnie istotne jest więc równoległe stymulowanie rozwoju usług wiedzochłonnych zaawansowanych technologicznie oraz zapewnianie możliwości międzysektorowego transferu wiedzy. Na tworzenie mechanizmów przepływu nowoczesnych rozwiązań należy zwrócić uwagę również w Polsce.

DISPARITIES IN DEVELOPMENT OF KNOWLEDGE-INTENSIVE HIGH-TECHNOLOGY SERVICES AS A BARRIER FOR CONVERGENCE BETWEEN EU ECONOMIES

Summary

Development of knowledge-intensive high-technology services in the EU economies were assessed in the paper. There was also presented analysis of relationships between development of the sector and level of GDP p.c. As a result of the research there were made some conclusions stressing both: the role of the high-tech KIS for increase of welfare as well as the influence of inter-sectoral transfer of knowledge.