

Agnieszka Witoń

Studia Doktoranckie Wydziału Ekonomii
i Stosunków Międzynarodowych
Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie

Wiedza i wydatki na B+R w krajach Unii Europejskiej

Streszczenie

Gospodarka oparta na wiedzy, ze względu na jakościową zmianę pozycji wiedzy w procesach gospodarczych i jej obecnie główną rolę odgrywaną w tych procesach, jest uważana za nowy paradygmat rozwoju. Zasadniczym celem artykułu jest przedstawienie koncepcji gospodarki opartej na wiedzy w kontekście jej budowy w krajach Unii Europejskiej.

Na podstawie analizy statystycznej i testów parametrycznych dowiedziono, że tzw. stare państwa członkowskie UE wydają więcej na B+R w stosunku do swojego PKB niż „nowe” państwa UE. Ponadto wykazano, że „stare” państwa UE charakteryzują się wyższym stopniem rozwoju gospodarki opartej na wiedzy, co zostało zmierzone za pomocą wskaźników KI oraz KEI. Negatywnie została zweryfikowana hipoteza zakładająca, że grupa państw UE o słabszym poziomie rozwoju GOW (a więc grupa „nowych” państw) charakteryzuje się większą intensywnością działań rządów skierowanych na produkcję i rozwój wiedzy, co wskazuje na względnie słabe postępy w zakresie budowy GOW w grupie „nowych” krajów UE.

Słowa kluczowe: B+R, GERD, gospodarka oparta na wiedzy, innowacje, Unia Europejska.

1. Wprowadzenie

Na przemiany zachodzące we współczesnej gospodarce wielki wpływ wywiera wiedza. Mówi się o jakościowej zmianie roli wiedzy w procesach gospodarczych. Zmianę tę można scharakteryzować, wskazując następujące tendencje:

ekspansję „sektora wiedzy”, a więc wzrastający udział w PKB efektów pracy zatrudnionej w wytwarzaniu, dystrybucji i użytkowaniu informacji, przemianę dominującego typu zmian w technologii w kierunku zmian związanych z kapitałem nieuprzedmiotowionym oraz przyspieszenie tempa zmian [Porwit 2001].

Podaje się różnorodne przyczyny wzrostu roli wiedzy, m.in. rewolucyjne przemiany w technologiach informacyjnych i komunikacyjnych, szybki rozwój naukowo-technologiczny, wzrastającą konkurencję globalną i pełniejsze uwzględnienie preferencji konsumentów, takich jak: jakość, wzornictwo, sposoby spędzania czasu wolnego czy zrównoważone wykorzystanie środowiska naturalnego [Coates i Warwick 1999].

Nowa charakterystyka współczesnej gospodarki stała się podstawą do wyróżnienia przez ekonomistów formy rozwoju zwanej gospodarką opartą na wiedzy (GOW) niekiedy nazywanej nowym paradygmatem. Ten model gospodarki i powszechność podejścia stawiającego wiedzę w centrum systemu gospodarczego stał się tematem licznych opracowań. A. Kukliński [2001] dynamiczną dyfuzję koncepcji GOW dzieli na trzy strumienie: teoretyczno-metodologiczny, pragmatyczny i empiryczny. Strumień teoretyczno-metodologiczny dotyczy inkorporacji problematyki GOW w główny nurt nauk społecznych, ekonomicznych i nauk o zarządzaniu. Strumień pragmatyczny to włączenie tej problematyki w różne systemy polityki technologicznej, ekonomicznej, naukowej, edukacyjnej i regionalnej. Ostatni z wyróżnionych strumieni dyfuzji to strumień empiryczny, w którym gospodarka oparta na wiedzy wyłania się w różnym zakresie i z różnym nasileniem w wielu krajach i regionach.

Celem niniejszego artykułu jest przedstawienie procesu budowy gospodarki opartej na wiedzy w Unii Europejskiej z wykorzystaniem wybranych wskaźników GOW. W pracy zaprezentowany został przegląd literatury dotyczącej gospodarki opartej na wiedzy, roli wiedzy i innowacji w procesach rozwojowych oraz problemów związanych z charakterystyką wiedzy jako dobra publicznego. Część empiryczna artykułu zawiera analizę danych statystycznych dotyczących wydatków na procesy badawczo-rozwojowe w krajach Unii Europejskiej oraz wskaźników GOW.

Na podstawie przeanalizowanej literatury przedmiotu oraz po uwzględnieniu przyjętego celu pracy postawione zostały następujące hipotezy badawcze:

- „stare” państwa członkowskie UE wydają więcej środków na B+R w stosunku do swojego PKB niż „nowe” państwa UE,
- „stare” państwa UE charakteryzują się wyższym stopniem rozwoju gospodarki opartej na wiedzy,
- grupa państw UE o słabszym poziomie rozwoju GOW charakteryzuje się większą intensywnością działań rządów skierowanych na produkcję i rozwój wiedzy.

Powyższe hipotezy zostaną zweryfikowane za pomocą analizy danych statystycznych i testów parametrycznych.

2. Przegląd literatury

2.1. Paradigmat gospodarki opartej na wiedzy

Pojęcie gospodarki opartej na wiedzy niekiedy utożsamiane jest z takimi pojęciami, jak: gospodarka cyfrowa, gospodarka sieciowa czy nowa gospodarka. Zwłaszcza ten ostatni termin był szeroko wykorzystywany przez ekonomistów na przełomie XX i XXI w. Do cech nowej gospodarki zaliczano m.in. przeniesienie ciężaru gospodarki na sektor usług, zwiększenie inwestycji w czynniki niematerialne, wzrost zatrudnienia w sektorach „wiedzołłonnych”, szybszy wzrost gospodarczy dzięki szybszemu wzrostowi wydajności, powodowanie oszczędności skali, efektów sieciowych i zewnętrznych oraz masowe stosowanie ICT w warunkach globalnej konkurencji, co miało umożliwić korygowanie cykli koniunkturalnych poprzez obniżanie presji inflacyjnej [Woroniecki 2001]. Jednak mimo pewnych podobieństw, pojęcie nowej gospodarki (czy też gospodarki sieciowej i cyfrowej) nie jest synonimem gospodarki opartej na wiedzy. Charakteryzuje się ona [David i Foray 2002]:

- przyspieszeniem produkcji wiedzy,
- wzrostem kapitału niematerialnego w skali makro,
- dominacją działalności innowacyjnej,
- rewolucją w narzędziach wiedzy.

Podstawowa definicja gospodarki opartej na wiedzy została stworzona przez OECD. W raporcie opublikowanym wspólnie z Bankiem Światowym, OECD określiła GOW jako „gospodarkę, w której wiedza jest tworzona, przyswajana, przekazywana i wykorzystywana bardziej efektywnie przez przedsiębiorstwa, organizacje, osoby fizyczne i społeczności, sprzyjając szybszemu rozwojowi gospodarczemu i społecznemu” [OECD 2000]. W literaturze występują też nieco inne definicje gospodarki opartej na wiedzy. Z. Sadowski [2004] definiuje gospodarkę opartą na wiedzy jako gospodarkę, w której wiedza stała się nie tylko samodzielnym, ale i podstawowym czynnikiem wytwórczym, substytucyjnym wobec tradycyjnych czynników produkcji – kapitału rzeczowego i pracy.

Gospodarka oparta na wiedzy jest też określana jako system opierający się bezpośrednio na produkcji, dystrybucji oraz wykorzystaniu wiedzy i informacji. Procesy te muszą być efektywne, aby mogły przyczynić się do rozwoju gospodarki. Wymaga to ciągłej rozbudowy potencjału obszaru B+R, dlatego do istotnych aspektów gospodarki opartej na wiedzy trzeba zaliczyć zastosowanie polityki technologicznej i wiedzy społecznej w działalności gospodarczej,

wyszkolenie kadr, nowe rozwiązania organizacyjne i odpowiednie instytucje [Woroniecki 2001]. Charakterystycznym i niezwykle ważnym elementem gospodarki opartej na wiedzy jest więc sektor wiedzy, nazywany też sektorem technologicznym. Jest to sektor produkcji wiedzy w postaci technologii. Zaopatruje on resztę gospodarki w niezbędne jej dobro produkcyjne – technologię wykorzystywaną w produkcji innych dóbr [Fagerberg 1994, Leydesdorff 2010].

R. Galar [2001] wskazuje na dwa sposoby rozumienia pojęcia gospodarki opartej na wiedzy. Według pierwszej koncepcji gospodarka oparta na wiedzy to część gospodarki zajmująca się wytwarzaniem i przetwarzaniem informacji lub wymagająca wysoko wykwalifikowanej pracy. Zaliczane do GOW będą więc następujące obszary: sektor technik informacyjnych i komunikacyjnych, przemysł samochodowy, chemiczny i maszynowy, usługi edukacyjne, finansowe i medyczne. Drugi sposób rozumienia gospodarki opartej na wiedzy to traktowanie jej jako nowej koncepcji teoretycznej, wyznaczającej system oparty na informacji, wiedzy i kapitale ludzkim.

Jedną z podstawowych różnic pomiędzy gospodarką tradycyjną a gospodarką opartą na wiedzy jest miejsce wiedzy w łańcuchu wartości. W tradycyjnej gospodarce wiedza jest pierwszym elementem łańcucha, a od konsumenta oddziela ją wiele procesów. W GOW dystans pomiędzy wiedzą a konsumentem zmniejsza się, a czasami nawet jest zupełnie usuwany. Konsument ma możliwość bezpośredniej interakcji z produktem wiedzy [Quah 1999].

Gospodarka oparta na wiedzy opisywana jest niekiedy za pomocą modelu trójosiowego, w którym każda z trzech osi reprezentuje jeden z wymiarów gospodarki opartej na wiedzy: polityczny, biznesowy i społeczny. Nieco upraszczając model, wymiary te można też przedstawić za pomocą symbolizujących je podmiotów: rządu, przemysłu oraz szkolnictwa wyższego. Powiązania pomiędzy tymi podmiotami oraz wynikające z tych powiązań dynamiczne układy zależności umożliwiają realizację poszczególnych funkcji GOW: kreacji bogactwa, kreacji wiedzy oraz zarządzania interakcjami pomiędzy dwoma poprzednimi funkcjami poprzez odpowiednią politykę [Leydesdorff 2010]. Tę swoistą interdyscyplinarność gospodarki opartej na wiedzy można odnaleźć również w filarach GOW wymienionych przez J. Woronieckiego [2004]. Zalicza on do nich:

- odpowiedni system instytucji i bodźców ekonomicznych promujący innowacyjność we wszystkich sektorach gospodarki i wspomagający transformacje społeczne, jakie implikuje rewolucja technologiczna,
- społeczeństwo ludzi twórczych, wykwalifikowanych i elastycznych przy finansowaniu prywatno-publicznym edukacji i kształcenia ustawicznego,
- dynamiczną infrastrukturę informatyczną oraz konkurencyjny i innowacyjny sektor informatyczny w całej gospodarce,

– skuteczny system wspierania innowacji obejmujący przedsiębiorstwa i ośrodki naukowo-badawcze oraz inne generujące i adaptujące wiedzę do praktycznych zastosowań w nowych produktach, usługach i metodach prowadzenia biznesu.

Na podstawę koncepcji gospodarki opartej na wiedzy składają się trzy elementy: po pierwsze, nowa interpretacja dynamiki nauki i badań we współczesnych społeczeństwach oraz otwarcie procesu wytwarzania wiedzy, po drugie, przejście od liniowego modelu innowacji¹ do modelu interaktywnego², traktowanie innowacji jako złożonego procesu społecznego, po trzecie, nowa teoria rozwoju gospodarczego uznająca wiedzę za najważniejszy endogeniczny czynnik produkcji [Kukliński 2001].

2.2. Znaczenie wiedzy w procesach rozwojowych

Nakłady na badania i rozwój (B+R) stanowią jeden z ważniejszych przedmiotów analizy we współczesnej literaturze ekonomicznej, szczególnie w zakresie postępu technologicznego, konkurencyjności gospodarek, stopnia zaawansowania technologii informacyjno-komunikacyjnych (ICT) oraz wzrostu gospodarczego [Włodarczyk 2009]. Wiedza stanowi dla gospodarki szansę rozwoju. Wysoki poziom wiedzy, w tym technologii, oraz efektywność jej wykorzystania to podstawowe przyczyny wzrostu produktywności czynników wytwórczych oraz samego tempa wzrostu gospodarczego. Przewaga gospodarcza wynikająca z wykorzystania wiedzy może się przejawiać w osiąganym poziomie technologii, atrakcyjności ofert produktowych, sprawności systemów i struktur organizacyjnych. Rozmiary eksportu produktów wysokich technologii traktowane są powszechnie jako wskaźnik zdolności gospodarki danego kraju do absorbowania nowej wiedzy naukowo-technicznej, która jest rezultatem działalności w ramach badań i rozwoju (B+R). Eksport ten stanowi też pewien przejaw skuteczności transformowania badań naukowych, wiedzy oraz nowatorskich rozwiązań w konkretne efekty ekonomiczne [Włodarczyk 2008]. Przykładem efektywnego wykorzystania wiedzy są kraje Azji Wschodniej. Dzięki zmniejszeniu lub wyeliminowaniu luki technologicznej, występującej zwykle między państwami rozwiniętymi a rozwijającymi się, kraje te zdołały osiągnąć znaczny wzrost gospodarczy [Stiglitz 1999].

¹ Model podażowy, typu *technology push*, traktujący innowacje jako prostą pochodną rozwoju nauki, w którym proces innowacyjny przebiega w dokładnie zdefiniowanym ciągu etapów (badania – rozwój – projektowanie – produkcja – marketing).

² Model uwzględniający wpływ rynku i rozwoju nauki, sprzężenia zwrotne, integrowanie funkcji oraz jednoczesność niektórych etapów, a także włączenie większej liczby podmiotów do procesu.

Dystynktywną cechą gospodarki opartej na wiedzy jest działalność innowacyjna. Pojęcie innowacji wprowadził do literatury ekonomicznej J. Schumpeter. Określał on w ten sposób właściwie każdy postęp czy zmianę dokonaną przez przedsiębiorcę, która przynosiła mu nadzwyczajne zyski. Innowacją mogło być m.in.: wprowadzenie nowych wyrobów, zmiana technologii, działania marketingowe, organizacja procesów produkcyjnych, zdobycie nowych rynków zbytu czy źródeł zaopatrzenia. Innowacja była więc nowością produktową lub procesową. Wprowadzenie takiej zmiany powodowało zachwianie dotychczasowej równowagi popytu i podaży oraz ustalenie się nowej struktury rynku [Sadowski 2004, Świtalski 2004]. Podkreśla się, że innowacje mogą dotyczyć zarówno niewielkich stopniowych zmian będących odpowiedzią na wymagania strony popytowej, jak i radykalnej reorganizacji procesów produkcyjnych i organizacyjnych wynikającej z postępu wiedzy i badań rozwojowych, a więc pochodzącej ze strony podażowej [Lambooy 2000]. Innowacje rozważane są też przez niektórych ekonomistów w kategoriach nowych dóbr pośrednich, wykorzystywanych do produkcji dóbr finalnych, właśnie ze względu na fakt, że oferują możliwość zreformowania procesu produkcji [Aghion i Howitt 1992].

Innowacje są nie tylko procesem dostosowawczym. Same również są przyczyną zmian w środowisku gospodarczym, zwłaszcza jeżeli niosą ze sobą nową jakość i aplikację wiedzy, która nie była wcześniej dostępna. Innowacje są więc czynnikiem napędzającym gospodarkę. Ich pozytywny wpływ na wyniki gospodarki, w ujęciu długoterminowym, to między innymi zwiększenie produktywności zarówno kapitału, jak i pracy, wyższe płace i większa konsumpcja. Dzięki innowacjom wzrasta konkurencyjność danej gospodarki (kraju, regionu), co z kolei prowadzi do wzrostu gospodarczego [Lambooy 2000]. Proces przechodzenia do gospodarki opartej na wiedzy sprawił, że znaczenie innowacji dla wzrostu gospodarczego jeszcze się zwiększyło. W gospodarce, w której wiedza stała się najważniejszym z czynników wzrostu, jest oczywiste, że wpływ innowacji na poziom dobrobytu został zintensyfikowany [Fagerberg i Verspagen 2002].

Siła pozytywnego wpływu wiedzy na gospodarkę wynika w znacznej mierze z komplementarności technologii czy też innowacji. W większości przypadków dwie powiązane ze sobą technologie będą przedstawiały wyższą wartość niż suma ich wartości osobno [Carlaw i in. 2006]. Można to przypisać wzajemnej zależności danych technologii lub zwiększeniu ich funkcjonalności, a co się z tym wiąże – użyteczności. Dodatkowo korzyści z kilku znaczących innowacji również przewyższą sumę ich użyteczności liczonych osobno, gdyż dzięki nim wykreowane zostaną liczne mniejsze innowacje powiązane [Fagerberg i Verspagen 2002].

Badania nad zależnością wzrostu gospodarczego i działalności innowacyjnej często przeprowadzane są w kontekście regionów Unii Europejskiej [Crescenzi 2005, Copus, Skuras i Tsegenidi 2008] oraz w kontekście różnicy pomiędzy krajami rozwiniętymi a rozwijającymi się [Crescenzi i Rodriguez-Pose 2012]. Ogólnie przyjmowana jest teza, że różnice w poziomie gospodarczym wynikają z różnic w technologii [Fagerberg 1994]. Również dywergencja w zakresie konkurencyjności gospodarek staje się pochodną struktury produkcji i zatrudnienia, szczególnie w zakresie udziału dziedzin przemysłu wyposażonych w nowoczesną technikę, a to z kolei jest uzależnione od stopnia zaawansowania interakcji między nauką i gospodarką [Włodarczyk 2011]. Innowacje podejmowane przez kraje o wysokim poziomie technologicznym dodatkowo zwiększają dywergencję. W przeciwnym kierunku, a więc w stronę konwergencji, działa dyfuzja wiedzy i imitacja technologii. Dopiero wyrównanie poziomu technologicznego w części poprzez nabycie wiedzy z zewnątrz oraz w części poprzez wytworzenie jej we własnym zakresie sprawi, że słabsze pod tym względem kraje lub regiony osiągną poziom dobrobytu charakterystyczny dla krajów najbardziej rozwiniętych [Crescenzi i Rodriguez-Pose 2012, Fagerberg i Verspagen 2002].

Wydawałoby się, że kraje inwestujące wysokie kwoty w rozwój technologii będą odnotowywać wyższy od swoich sąsiadów wzrost gospodarczy dzięki wysokiemu zwrotowi z inwestycji w innowacje, efektowi mnożnikowemu, efektom zewnętrznym i ekonomii skali generowanej w centrach innowacji oraz ich wyższej zdolności do absorpcji technologicznych *spillover* [Rodriguez-Pose 1999]. Nie zawsze jednak sytuacja rozwija się tak pozytywnie. Luka technologiczna pomiędzy regionami bardziej i mniej rozwiniętymi po części ma swoje podłoże w charakterystyce społeczno-ekonomicznej regionu [Fagerberg 1994]. Pomimo wysokich inwestycji w badania i rozwój oraz szkolnictwo wyższe, które to czynniki mają dowiedziony pozytywny wpływ na poziom innowacyjności regionu, efekty w postaci zmniejszenia luki technologicznej mogą okazać się niższe niż zakładane. Wynika to między innymi z faktu, że działalność B+R musi osiągnąć pewną masę krytyczną, zanim będzie w stanie generować postęp technologiczny niosący wymierne korzyści ekonomiczne [Bilbao-Osorio i Rodriguez-Pose 2004].

Pomimo skupienia się na roli innowacji w rozwoju gospodarczym, warto podkreślić, że nowa rola innowacji łączy się z nową rolą wiedzy w procesach gospodarczych [Sadowski 2004]. Rosnące zapotrzebowanie na innowacje oznacza konieczność coraz lepszego przygotowania merytoryczno-intelektualnego, co stwarza zapotrzebowanie na nową wiedzę, ale też na umiejętności tworzenia tej wiedzy oraz na coraz lepsze warunki jej kreacji.

2.3. Wiedza jako dobro publiczne

Wiedza posiada szczególne cechy, które odróżniają ją od innych dóbr. Do tych cech zalicza się m.in. jej dominujący charakter, niewyczerpywalność, niematerialność, simultaniczne występowanie oraz nieliniowy charakter [Jarugowa i Fijałkowska 2002]. Niektóre z wymienionych własności wiedzy determinują jej przynależność do specyficznej grupy dóbr będących dobrami publicznymi. Używając tej klasyfikacji do wiedzy, można zauważyć, że raz wytworzona wiedza nie zmniejsza swojej wartości, jeśli korzystają z niej kolejne osoby. Podzielenie się wiedzą nie sprawia, że przestaje się ją posiadać. Jest dobrem niekonkurencyjnym. Nie da się też wykluczyć kogoś z posiadania wiedzy – jeśli ktoś raz posiadał daną wiedzę, to nie można go jej pozbawić. J. Stiglitz traktuje wiedzę jako globalne dobro publiczne. Zalicza on do tej kategorii międzynarodową stabilność gospodarczą, międzynarodowe bezpieczeństwo, środowisko globalne, międzynarodową pomoc humanitarną oraz właśnie wiedzę [Stiglitz 2006]. Wiedza i informacje uznawane są też niekiedy za dobra wspólne, a więc takie dobra publiczne, których produkcja i konsumpcja powodują efekty zewnętrzne. Istnieje też koncepcja informacji jako dobra „doświadczalnego” – dobra, którego trzeba doświadczyć, aby poznać jego wartość [Nilsen 2010].

Posiadanie przez wiedzę właściwości typowych dla dóbr publicznych ma poważne implikacje dla procesu jej produkcji i dystrybucji. Rynek zazwyczaj nie potrafi w efektywny sposób zapewnić wiedzy. Głównym problemem napotykanym na rynku w przypadku dóbr publicznych są trudności doświadczane przez producenta lub dystrybutora podczas prób kontrolowania wtórnej dystrybucji danego dobra. Wtórna dystrybucja oznacza, że producent nie odnosi wyższych zysków pomimo większej liczby osób korzystających z dobra. Taka sytuacja sprawia, że zachęty ekonomiczne do produkcji dobra publicznego są niskie i przez to nieskuteczne. Istnieją trzy potencjalne konsekwencje takiego stanu rzeczy [West 2000]:

- rynek danego dobra publicznego nie wykształci się – klasyczny przypadek *market failure* – kiedy pomimo istnienia popytu na dobro, żaden producent nie oferuje go konsumentom;

- w produkcję i dystrybucję dobra publicznego zaangażuje się państwo;

- wykształci się nieefektywny, zmodyfikowany rynek. Przykładowo dobro publiczne może zostać powiązane z dobrem prywatnym, którego cena będzie zawierać w sobie wartość dobra publicznego. Pewne dobra mogą też być sprzedawane po cenie wyższej, uwzględniającej możliwość wtórnej dystrybucji dobra.

Zdarza się jednak, choć nieczęsto, że przedsiębiorstwa zapewniają dobra publiczne bez dodatkowych zachęt, dostrzegając w panujących na rynku warunkach wystarczające możliwości zysku [Jain, Jha i Mukundan 2010]. Część dóbr publicznych jest wytwarzana dobrowolnie – jednostki tworzą grupy w celu

zapewnienia dóbr publicznych. Dobra te akumulują się, co w warunkach niewielkiej deprecjacji może niekiedy rozwiązywać problem „jazdy na gapę”. Jednak nigdy taka dobrowolna produkcja dóbr publicznych nie zapewnia ich optymalnej ilości, nigdy nie jest efektywna [Cox 2012, Okada 2008].

W przypadku wiedzy problem ten często próbuje się rozwiązać poprzez nadawanie jej przynajmniej części własności dóbr prywatnych. Do tego dążą różnorodne systemy ochrony wartości niematerialnych, ograniczające wtórne wykorzystanie wiedzy poprzez patenty, prawa autorskie, tajemnicę handlową czy poprzez przewagę wynikającą z pierwszeństwa we wprowadzeniu danego produktu na rynek. Jednak wszystkie te sposoby niosą ze sobą stratę społeczną, gdyż każdy z nich kreuje pewien monopol, a więc rozwiązanie nieoferujące optymalnej alokacji zasobów. Z drugiej strony, inne proponowane rozwiązania, takie jak przejmowanie produkcji dóbr przez państwo, porozumienia przedsiębiorstw dotyczące patentów, partnerstwo publiczno-prywatne czy tzw. system funduszy nagród, też nie są idealne i nie są w stanie zapewnić optymalnego poziomu produkcji wiedzy w gospodarce [Jain, Jha i Mukundan 2010].

3. Wydatki na B+R w krajach Unii Europejskiej – analiza empiryczna

Różnorodne wskaźniki powiązane z produkcją wiedzy są używane przez ekonomistów. Dotyczą one zarówno czynników wpływających na kreowanie gospodarki opartej na wiedzy, jak i prób mierzenia efektów podjętych działań oraz porównań pomiędzy poszczególnymi krajami czy regionami. Wskaźnikiem o dużym znaczeniu, często wykorzystywanym w analizach, jest poziom wydatków na działalność badawczo-rozwojową (B+R). Dużą wagę przywiązuje do niego Unia Europejska, co wynika z wykorzystania poziomu wydatków na B+R jako syntetycznego miernika intensywności działań podjętych z zamiarem rozwoju GOW w wielu dokumentach programowych. Należy tu wymienić przede wszystkim programy, takie jak strategia lizbońska czy Europa 2020, które postulują wzrost wydatków na B+R w krajach członkowskich UE do średniego poziomu równego 3% PKB.

Z analizy danych statystycznych wynika, że krajowe wydatki na B+R w wartościach nominalnych we wszystkich państwach członkowskich Unii Europejskiej wzrastały w ciągu ostatniej dekady, ale dla lepszego pokazania zjawiska warto badać wartości wyrażone jako % PKB. Można wtedy zauważyć, że w stosunku do 2000 r. wydatki na B+R wzrosły w 2012 r. w 24 państwach. Taka sama liczba krajów (choć niedokładnie te same kraje) zanotowały wzrost w stosunku do 2005 r. (tabela 1). Większości państw daleko jednak do osią-

Tabela 1. Krajowe wydatki na B+R do PKB w wybranych latach oraz wskaźniki Knowledge Economy Index (KEI) i Knowledge Index (KI) w 2012 r. dla krajów UE

Kraj	GERD (jako % PKB)			KEI (nieważony populacją)	KI (nieważony populacją)
	2000	2005	2012		
Austria	1,97	1,83	2,84	8,50	8,24
Belgia	1,93	2,46	2,24	8,64	8,60
Bułgaria	0,51	0,46	0,64	6,66	6,43
Chorwacja	0,96 ^b	0,87	0,76	7,04	6,93
Cypr	0,25	0,41	0,47	6,90	6,63
Czechy	1,17	1,22	1,88	8,08	7,93
Dania	2,24	2,46	2,98	8,92	8,69
Estonia	0,60	0,93	2,18	7,94	7,65
Finlandia	3,35	3,48	3,55	9,09	8,90
Francja	2,15	2,11	2,26	8,44	8,67
Grecja	0,58 ^a	0,60	0,69	7,47	7,69
Hiszpania	0,91	1,12	1,30	8,53	8,50
Holandia	1,94	1,90	2,16	9,06	9,15
Irlandia	1,11	1,25	1,72	8,73	8,55
Litwa	0,59	0,75	0,90	7,49	7,27
Luksemburg	1,65	1,56	1,51 ^c	7,73	7,15
Łotwa	0,45	0,56	0,66	6,96	6,54
Malta	0,25 ^b	0,55	0,83	7,01	6,37
Niemcy	2,47	2,51	2,92	9,07	9,05
Polska	0,64	0,57	0,90	7,63	7,51
Portugalia	0,73	0,78	1,50	7,53	7,23
Rumunia	0,37	0,41	0,42	7,00	6,87
Słowacja	0,65	0,51	0,82	7,44	7,19
Słowenia	1,38	1,44	2,80	7,62	7,39
Szwecja	4,13 ^a	3,56	3,41	9,25	9,14
Węgry	0,81	0,94	1,30	7,96	7,86
Wielka Brytania	1,79	1,70	1,72	8,91	8,81
Włochy	1,04	1,09	1,27	8,19	8,33

^a dane dla 2001 r., ^b dane dla 2002 r., ^c dane dla 2010 r.

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostatu i Banku Światowego.

gnięcia wyznaczonego celu 3% PKB; do tej pory spośród krajów członkowskich UE osiągnęły go jedynie dwa: Finlandia, która w 2012 r. wydała na działalność badawczo-rozwojową 3,5% PKB oraz Szwecja, dla której wskaźnik ten wyniósł 3,41% PKB. Szwecja jest jednym z niewielu krajów, w których stosunek wydatków na B+R do PKB zmniejsza się (z poziomu 4,13% w 2001 r.). Średni poziom tego wskaźnika dla wszystkich krajów UE wyniósł 1,66% PKB w 2012 r., w 2005 r. był on równy 1,36% PKB, a w 2000 r. 1,31% PKB. Wyniki poniżej średniej zanotowało 15 krajów, w tym aż 10 należących do grupy tzw. „nowych krajów członkowskich”. Wyniki powyżej średniej wśród krajów z tej grupy charakteryzowały jedynie Czechy (1,88% PKB), Estonię (2,18% PKB) i Słowenię (2,80% PKB). Średnie wydatki w „nowych państwach członkowskich” wyniosły 1,12% PKB w 2012 r. i okazały się istotnie niższe niż w grupie „starych państw członkowskich”, dla których wartość ta równa się 2,14% PKB (tabela 2).

Tabela 2. Wyniki testów parametrycznych

Wyszczególnienie	Hipoteza zerowa: różnica dwóch średnich = 0 Hipoteza alternatywna: różnica dwóch średnich \neq 0							
	A		B		C		D	
	próba 1	próba 2	próba 1	próba 2	próba 1	próba 2	próba 1	próba 2
Średnia	2,140	1,120	8,537	7,364	8,447	7,121	1,457	0,965
Odchylenie standardowe	0,852	0,726	0,576	0,465	0,633	0,536	0,343	0,357
Błąd standardowy reszt	0,220	0,201	0,149	0,129	0,163	0,149	0,089	0,099
<i>n</i>	15	13	15	13	15	13	15	13
Statystyka testowa	3,421		5,963		5,999		3,700	
Wartość <i>p</i> (dwustronny obszar krytyczny)	0,0006		0,0000		0,0000		0,0002	

Objaśnienia: A – test dwóch wartości średnich dla wydatków GERD jako % PKB w „starych” i „nowych” państwach UE w 2012 r.; B – test dwóch wartości średnich dla wskaźnika KEI w „starych” i „nowych” państwach UE w 2012 r.; C – test dwóch wartości średnich dla wskaźnika KI w „starych” i „nowych” państwach UE w 2012 r.; D – test dwóch wartości średnich dla przeciętnych wydatków państwowych na B+R jako % budżetu w „starych” i „nowych” państwach UE w latach 2003–2012; *n* – liczba obserwacji.

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostatu i Banku Światowego.

Efekty działań podjętych w celu budowy gospodarki opartej na wiedzy można oceniać na różne sposoby, jednak tradycyjnie GOW mierzona jest za pomocą dwóch wskaźników stworzonych przez Bank Światowy: Knowledge Index (KI) oraz Knowledge Economy Index (KEI). Wskaźnik KI mierzy zdolność kraju

do generowania, adaptowania i dyfuzji wiedzy. Wskazuje na ogólny potencjał rozwoju wiedzy w danym kraju. Jest on zbudowany z trzech elementów: wskaźnika edukacji, wskaźnika innowacji oraz wskaźnika ICT. Wskaźnik edukacji zawiera w sobie średnią długość kształcenia, uczestnictwo w procesach kształcenia na poziomie średnim oraz uczestnictwo w procesach kształcenia na poziomie wyższym. Wskaźnik innowacji bierze pod uwagę opłaty licencyjne, liczbę patentów oraz liczbę artykułów naukowych. Wskaźnik ICT jest kompozycją liczby telefonów, komputerów i użytkowników Internetu. Knowledge Economy Index dodatkowo uwzględnia reżim instytucjonalno-ekonomiczny, a więc bada, czy otoczenie sprzyja efektywnemu wykorzystaniu wiedzy, mającemu na celu rozwój gospodarczy. Wskaźnik reżimu instytucjonalno-ekonomicznego złożony jest z takich zmiennych, jak: bariery taryfowe i nietaryfowe, jakość regulacji i porządek prawny.

Pomimo stosunkowo znacznego zróżnicowania krajów członkowskich Unii Europejskiej pod względem poziomu rozwoju gospodarki opartej na wiedzy, analiza statystyczna wykazuje, że tzw. nowe kraje członkowskie, czyli 10 krajów, które wstąpiły do UE w 2004 r. oraz Bułgaria, Rumunia i Chorwacja, stanowią grupę charakteryzującą się niższymi wskaźnikami KEI i KI. Średni poziom obu wskaźników jest dla „starych krajów Unii” istotnie wyższy niż dla „nowych krajów” (tabela 2). Rozpatrując poziom wskaźnika KEI w poszczególnych krajach indywidualnie, można zauważyć, że liderami są Szwecja, Finlandia, Niemcy oraz Holandia. Pośród „starych” krajów UE Grecja, Luksemburg i Portugalia odstają od pozostałych. W grupie „nowych” państw pozytywnie wyróżniają się Czechy, a także Estonia i Węgry. Najsłabsze wyniki zanotowały Bułgaria, Cypr i Łotwa.

Wyniki testowania zawarte w tabeli 2 sugerują, że rządy krajów o słabszym zaawansowaniu gospodarki opartej na wiedzy powinny być zainteresowane działaniami prowadzącymi do przyspieszenia budowy jej struktur. Mogą one przykładowo oddziaływać na wzmocnienie innowacyjności w sektorze prywatnym poprzez odpowiednią politykę, ale mogą też bezpośrednio wpływać na kreację gospodarki opartej na wiedzy, zwiększając wydatki sektora państwowego na działalność badawczo-rozwojową. Unikając porównywaniami wartości nominalnych, które z oczywistych powodów, takich jak wielkość gospodarki, nie będą odzwierciedlać determinacji rządów i ich koncentracji na przyspieszaniu produkcji wiedzy, w tabeli 3 pokazano wydatki sektora państwowego na B+R jako procent wszystkich wydatków rządowych.

Okazuje się, że i w tym przypadku „nowe” kraje UE ustępują „starym”. Wydatki ponoszone na B+R przez państwa z pierwszej grupy stanowią istotnie mniejszą część ich budżetu niż w grupie „starych” państw członkowskich UE (tabela 2). Pomimo słabszego poziomu rozwoju w aspekcie wiedzy rządy 13 nowych państw członkowskich nie podejmują wystarczających działań,

by zmienić ten stan. Niewielka część wydatków rządowych ponoszonych na produkcję wiedzy jest odzwierciedleniem małej wagi przypisywanej tym problemom w „nowych” krajach członkowskich UE.

Tabela 3. Wydatki na B+R jako procent wszystkich wydatków sektora państwowego (średnio dla lat 2003–2012)

Kraj	Udział wydatków sektora państwowego na B+R w całkowitych wydatkach sektora państwowego (średnio w latach 2003–2012, w %)
Austria	1,40
Belgia	1,23
Bułgaria	0,77
Chorwacja	1,56
Cypr	0,91
Czechy	1,31
Dania	1,55
Estonia	1,54
Finlandia	2,01
Francja	1,60
Grecja	0,68
Hiszpania	1,66
Holandia	1,69
Irlandia	1,15
Litwa	1,11
Luksemburg	1,03
Łotwa	0,56
Malta	0,45
Niemcy	1,80
Polska	0,75
Portugalia	1,76
Rumunia	0,73
Słowacja	0,86
Słowenia	1,24
Szwecja	1,62
Węgry	0,77
Wielka Brytania	1,42
Włochy	1,25

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostatu.

4. Podsumowanie

Gospodarka oparta na wiedzy już od ponad dekady jest powszechnie uważana za nowy paradygmat rozwoju gospodarczego. Nie ma wątpliwości, że produkcja i dyfuzja wiedzy pozytywnie wpływają na zwiększenie produktywności czynników wytwórczych i przyspieszenie wzrostu gospodarczego. Duże znaczenie mają tu przede wszystkim procesy innowacyjne, chociaż nie można umniejszać roli pozostałych produktów wiedzy. Przyspieszenie tempa zmian, nowe narzędzia tworzenia wiedzy, dominacja sektorów intensywnie wykorzystujących technologię, rosnąca rola dóbr niematerialnych i wzrost inwestycji na produkcję wiedzy zdecydowanie wskazują, że gospodarka oparta na wiedzy nie jest jedynie teoretycznym konceptem.

Unia Europejska przykłada dużą wagę do stworzenia gospodarki opartej na wiedzy. Było to jednym z głównych celów strategii lizbońskiej, a obecnie – programu Europa 2020. Warunkiem niezbędnym do zrealizowania tego zadania są odpowiednio wysokie wydatki na działalność badawczo-rozwojową, które leżą u podstaw kreacji GOW. Przeprowadzona w artykule analiza danych statystycznych pokazuje, że wydatki te rosną, ale nadal w większości krajów członkowskich (poza Finlandią i Szwecją) nie osiągają założonego poziomu 3% PKB. Istnieją też nadal widoczne różnice pomiędzy „starymi” a „nowymi” krajami UE, biorąc pod uwagę nawet dotychczasowe postępy w tworzeniu gospodarki opartej na wiedzy.

Hipoteza zakładająca, że „stare” państwa Unii wydają więcej na działalność badawczo-rozwojową w stosunku do swojego PKB niż „nowe” państwa UE została zweryfikowana pozytywnie. Potwierdzona została też hipoteza o większym zaawansowaniu „starych” krajów członkowskich w tworzeniu GOW, co zostało zmierzone wskaźnikami Knowledge Index oraz Knowledge Economy Index. Nie znalazła jednak potwierdzenia hipoteza postulująca, że rządy „nowych” krajów Unii Europejskiej, w związku ze słabszymi postępami w budowie GOW (co zostało wcześniej wykazane), będą starały się zniwelować dystans dzielący je od „starych” krajów Unii. Założenie to, zoperacjonalizowane – przy uwzględnieniu posiadania przez wiedzę właściwości dóbr publicznych – jako stosunek wydatków sektora państwowego na B+R do całości wydatków tego sektora, okazało się błędne. Wskaźnik ten jest istotnie niższy w grupie „nowych” krajów UE.

Podsumowując, należy pamiętać, że powyższe wyniki opierają się na generalizacji, jaką jest pogrupowanie różnorodnych państw członkowskich według jednego, z góry ustalonego kryterium. Zarówno w grupie „starych” państw członkowskich znajdują się kraje charakteryzujące się słabym poziomem rozwoju GOW (Grecja, Portugalia), jak i wśród „nowych” państw UE znajdują się takie,

które w ostatnich latach poczyniły znaczne postępy w rozwoju gospodarki opartej na wiedzy (Czechy, Estonia). Budowa gospodarki opartej na wiedzy w Unii Europejskiej jest procesem niezakończonym, wymagającym dalszych badań dla zrozumienia istniejących zależności oraz metod zwiększenia efektywności podejmowanych w tym celu działań.

Literatura

- Aghion P., Howitt P. [1992], *A Model of Growth Through Creative Destruction*, „Econometrica”, vol. 60, <http://dx.doi.org/10.3386/w3223>.
- Bilbao-Osorio B., Rodriguez-Pose A. [2004], *From R&D to Innovation and Economic Growth in the EU*, „Growth and Change”, vol. 35, nr 4, <http://dx.doi.org/10.1111/j.1468-2257.2004.00256.x>.
- Carlaw K., Oxley L., Walker P., Thorns D., Nuth M. [2006], *Beyond the Hype: Intellectual Property and the Knowledge Society/Knowledge Economy*, „Journal of Economic Surveys”, vol. 20, nr 4, <http://dx.doi.org/10.1111/j.1467-6419.2006.00262.x>.
- Coates D., Warwick K. [1999], *The Knowledge Driven Economy: Analysis and Background* [w:] *The Economics of the Knowledge Driven Economy*, Papers presented at a conference jointly organised by the Department of Trade and Industry and the Centre for Economic Policy Research, London.
- Copus A., Skuras D., Tsegenidi K. [2008], *Innovation and Peripherality: An Empirical Comparative Study of SMEs in Six European Union Member Countries*, „Economic Geography”, vol. 84, nr 1, <http://dx.doi.org/10.1111/j.1944-8287.2008.tb00391.x>.
- Cox J.C. [2012], *Private Goods, Public Goods and Common Pools with Homo Reciprocans*, „Southern Economic Journal”, vol. 79 (1), <http://dx.doi.org/10.4284/0038-4038-79.1.1>.
- Crescenzi R. [2005], *Innovation and Regional Growth in the Enlarged Europe: The Role of Local Innovative Capabilities, Peripherality, and Education*, „Growth and Change”, vol. 36, nr 4, <http://dx.doi.org/10.1111/j.1468-2257.2005.00291.x>.
- Crescenzi R., Rodriguez-Pose A. [2012], *An 'Integrated' Framework for the Comparative Analysis of the Territorial Innovation Dynamics of Developed and Emerging Countries*, „Journal of Economic Surveys”, vol. 26, nr 3, <http://dx.doi.org/10.1111/j.1467-6419.2012.00726.x>.
- David P.A., Foray D. [2002], *An Introduction to the Economy of the Knowledge Society*, „International Social Science Journal”, vol. 54, <http://dx.doi.org/10.1111/1468-2451.00355>.
- Fagerberg J. [1994], *Technology and International Differences in Growth Rates*, „Journal of Economic Literature”, vol. 32, nr 3.
- Fagerberg J., Verspagen B. [2002], *Technology-gaps, Innovation-diffusion and Transformation: An Evolutionary Interpretation*, „Research Policy”, nr 31, [http://dx.doi.org/10.1016/S0048-7333\(02\)00064-1](http://dx.doi.org/10.1016/S0048-7333(02)00064-1).
- Galar R. [2001], *Gospodarka oparta na wiedzy i innowacje przełomowe* [w:] *Gospodarka oparta na wiedzy. Wyzwanie dla Polski XXI wieku*, red. A. Kukliński, Komitet Badań Naukowych, Warszawa.

- Jain K., Jha S.K., Mukundan R. [2010], *Linking Innovation Process to the Provisioning of Public Goods: The Case of Neglected Diseases*, „The Innovation Journal: The Public Sector Innovation Journal”, vol. 15(2).
- Jarugowa A., Fijałkowska J. [2002], *Rachunkowość i zarządzanie kapitałem intelektualnym*, Ośrodek Doradztwa i Doskonalenia Kadr, Gdańsk.
- Kukliński A. [2001], *Gospodarka oparta na wiedzy jako wyzwanie dla Polski XXI wieku (szkic memoriału)* [w:] *Gospodarka oparta na wiedzy. Wyzwanie dla Polski XXI wieku*, red. A. Kukliński, Komitet Badań Naukowych, Warszawa.
- Lambooy J.G. [2000], *Regional Growth, Knowledge and Innovation* [w:] *The Knowledge-based Economy. The Global Challenges of the 21st Century*, red. A. Kukliński, W.M. Orłowski, Komitet Badań Naukowych, Warszawa.
- Leydesdorff L. [2010], *The Knowledge-Based Economy and the Triple Helix Model*, „Annual Review of Information Science and Technology”, vol. 44, <http://dx.doi.org/10.1002/aris.2010.1440440116>.
- Nilsen K. [2010], *Economic Theory as it Applies to Public Sector Information*, „Annual Review of Information Science and Technology”, vol. 44(1), <http://dx.doi.org/10.1002/aris.2010.1440440117>.
- OECD [2000], *Korea and the Knowledge-based Economy. Making the Transition*, Paris.
- Okada A. [2008], *The Second-order Dilemma of Public Goods and Capital Accumulation*, „Public Choice”, vol. 135 (3–4), <http://dx.doi.org/10.1007/s11127-007-9252-z>.
- Porwit K. [2001], *Cechy gospodarki opartej na wiedzy (G.O.W.), ich współczesne znaczenie i warunki skuteczności* [w:] *Gospodarka oparta na wiedzy. Wyzwanie dla Polski XXI wieku*, red. A. Kukliński, Komitet Badań Naukowych, Warszawa.
- Quah D. [1999], *Growth and Increasingly Weightless Economies* [w:] *The Economics of the Knowledge Driven Economy*, Papers presented at a conference jointly organised by the Department of Trade and Industry and the Centre for Economic Policy Research, London.
- Rodriguez-Pose A. [1999], *Innovation Prone and Innovation Averse Societies: Economic Performance in Europe*, „Growth and Change”, vol. 30, <http://dx.doi.org/10.1111/0017-4815.00105>.
- Sadowski Z. [2004], *Współczesna rola innowacji w ujęciu teorii ekonomii* [w:] *Rola polskiej nauki we wzroście innowacyjności gospodarki*, red. E. Okoń-Horodyńska, PTE, Warszawa.
- Stiglitz J.E. [1999], *Knowledge in the Modern Economy* [w:] *The Economics of the Knowledge Driven Economy*, Papers presented at a conference jointly organised by the Department of Trade and Industry and the Centre for Economic Policy Research, London.
- Stiglitz J.E. [2006], *Global Public Goods and Global Finance* [w:] *Advancing Public Goods*, red. J.Ph. Touffut, Edward Elgar Publishing, Cheltenham.
- Świtalski W. [2004], *Ekonomia a postęp techniczny: Rola nauki w innowacyjności gospodarek* [w:] *Rola polskiej nauki we wzroście innowacyjności gospodarki*, red. E. Okoń-Horodyńska, PTE, Warszawa.
- West Jr. L.A. [2000], *Private Markets for Public Goods: Pricing Strategies of Online Database Vendors*, „Journal of Management Information Systems”, vol. 17, nr 1, <http://dx.doi.org/10.1080/07421222.2000.11045637>.
- Włodarczyk R.W. [2008], *Eksport produktów wysokich technologii – przykład krajów strefy euro* [w:] *Innowacyjność w Polsce w ujęciu regionalnym: nowe teorie, rola*

- funduszy unijnych i klastrów*, red. S. Pangsy-Kania i K. Piech, Instytut Wiedzy i Innowacji, Warszawa.
- Włodarczyk R.W. [2009], *Struktura sektorowa finansowania wydatków na B+R w krajach strefy euro* [w:] *Innowacyjność w skali makro i mikro*, red. B. Kryk, K. Piech, Instytut Wiedzy i Innowacji, Warszawa.
- Włodarczyk R.W. [2011], *Zatrudnienie w sektorze wysokich technologii w Polsce i w krajach strefy euro* [w:] *Dylematy współczesnego rynku pracy*, red. D. Kotlorz, Zeszyty Naukowe Wydziałowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach. Studia Ekonomiczne nr 78.
- Woroniecki J. [2001], *Nowa gospodarka: miraż czy rzeczywistość? Doktryna, praktyka, optyka OECD* [w:] *Gospodarka oparta na wiedzy. Wyzwanie dla Polski XXI wieku*, red. A. Kukliński, Komitet Badań Naukowych, Warszawa.
- Woroniecki J. [2004], *Wykreowanie polskiego systemu innowacji a budowa gospodarki opartej na wiedzy* [w:] *Rola polskiej nauki we wzroście innowacyjności gospodarki*, red. E. Okoń-Horodyńska, PTE, Warszawa.

Knowledge and Expenditure on Research and Development in EU Countries

(Abstract)

Due to the significant change in the role of knowledge in economic processes, the knowledge-based economy is considered a new paradigm. This article explores a number of aspects of building the knowledge-based economy in the European Union.

Statistical analysis and parametric tests indicate that the “old” EU members spend more on R&D in relation to their GDP than the “new” EU member countries. Further, the “old” member countries are more advanced in building the knowledge-based economy, which was measured with the KI and KEI indices. The hypothesis that in the group of countries that are less advanced in creating the knowledge-based economy (the “new” member countries) governments undertake more intensive action towards the production and development of knowledge was shown to be untrue, suggesting that these countries have little interest in reaching their counterparts’ level of economic development.

Keywords: R&D, GERD, knowledge-based economy, innovation, European Union.