„Nauka i Szkolnictwo Wyższe" 2/22/2003

Małgorzata **Dąbrowa-Szefler**

Nauka w gospodarce opartej na wiedzy a sytuacja w Polsce

Celem artykułu jest uwypuklenie pomijanego często faktu, że w gospodarce opartej na wiedzy niezwykle ważną rolę odgrywa nauka. Przypominając, czym różni się wiedza naukowa od innych rodzajów wiedzy, Autorka koncentruje uwagę na dwóch formach oddziaływania wiedzy naukowej na gospodarkę, na innowacjach oraz na edukacji na poziomie wyższym. Pokazane zostały czynniki sprzyjające i ograniczające możliwości wykorzystania efektów nauki w gospodarce.

Gospodarka oparta na wiedzy – problemy terminologiczne

Termin „gospodarka oparta na wiedzy" stał się w ostatnich latach niezwykle popularny wśród naukowców i polityków w związku ze zmianami zachodzącymi w światowej gospodarce. Dużą rolę w upowszechnianiu tego terminu oraz w pogłębianiu merytorycznej dyskusji na ten temat odegrały wydawnictwa organizacji międzynarodowych, przede wszystkim OECD, a w Polsce – publikacje Komitetu Badań Naukowych (pod red. Antoniego Kuklińskiego). Mimo to wiele kwestii natury terminologicznej pozostaje nierozstrzygniętych, być może ze względu na dominację opcji praktycznej nad poznawczą. Dotyczy to samego pojęcia „gospodarka oparta na wiedzy" w zestawieniu np. z terminem „społeczeństwo wiedzy", a także kontekstu używanego terminu „wiedza" oraz identyfikacji podstawowych czynników w kształtowaniu nowego charakteru gospodarki. Nie dyskutuje się też na ogół na temat długookresowych ekonomicznych i społecznych skutków rozwoju gospodarki opartej na wiedzy. W literaturze przeważa perspektywa ekonomiczna (wszak chodzi o gospodarkę i jej rozwój). Brakuje jednak przekonujących odpowiedzi na pytanie, jakie to nowe elementy w charakterze gospodarki światowej (czy też tylko krajów najwyżej rozwiniętych) decydują o nowej jej jakości i uzasadniają wyodrębnienie tego etapu rozwoju gospodarki od wcześniejszych: „gospodarki postindustrialnej", „gospodarki w procesie transformacji" itp.

Nowy charakter gospodarki początkowo uzasadniano powstaniem i dynamicznym rozwojem sektora komputerowo-informatycznego. Według Romana Galara (2001, s. 139–140), termin „gospodarka oparta na wiedzy" pojawił się 10 lat temu w odniesieniu do firm wykorzystujących nowe technologie (przede wszystkim informatyczne) oraz wprowadzających zarządzanie kapitałem intelektualnym. Podobnie Jan Woroniecki (2001, s. 69) uważa, że termin „gospodarka oparta na wiedzy" stanowi próbę uogólnienia praktyki gospodarki amerykańskiej ostatniej dekady XX w., kiedy rozwijały się „sektory oparte na wiedzy" – o wysokiej intensywności technologicznej i z wykorzystaniem czynnika wiedzy. Jako klu-

czowy element nowej gospodarki pojawia się, w ślad za opracowaniami OECD, sposób wykorzystania wiedzy w gospodarce, na wszystkich jej poziomach, we wszystkich strukturach, zwłaszcza jednak w przedsiębiorstwie.

Dodatkowe elementy charakteryzujące gospodarkę opartą na wiedzy wprowadza Jerzy Kleer (2003, s. 298–300). Nośnikami gospodarki opartej na wiedzy, zdaniem autora, są: 1) przemysły wysokiej techniki; 2) prace badawcze i rozwojowe; 3) edukacja; 4) instytucje bezpośrednio związane z gospodarką opartą na wiedzy; 5) instytucje informacyjne, natomiast cechy charakterystyczne tej gospodarki to m.in.:

- wysoki udział osób z wyższym wykształceniem w liczbie zatrudnionych (dolny pułap: 20%);
- wysoki poziom PKB przypadającego na jednego mieszkańca (minimum 20 tys. dol.);
- ponad 2-procentowy udział nakładów na działalność B+R w PKB;
- udział usług w PKB w granicach 65–75% (duży udział usług w PKB ma uzasadnienie wówczas, gdy PKB na mieszkańca przekracza 15 tys. dol.);
- dominacja innowacyjności w gospodarce;
- globalizacja, konkurencja międzynarodowa, otwartość;
- demokratyzacja wiedzy (wskutek wzrostu dostępu do Internetu).

Andrzej Koźmiński (2002, s. 155) definicję gospodarki opartej na wiedzy jako „gospodarki, w której działa wiele przedsiębiorstw opierających na wiedzy swą przewagę konkurencyjną" uzupełnia następującymi cechami ją charakteryzującymi:

- przeznaczanie wysoki wysokiego procentu PKB na edukację, badania naukowe, usługi intelektualne, produkty i usługi informacyjne oraz komunikacyjne;
- dobrze rozwinięta infrastruktura, zwłaszcza informacyjna (co znaczy, że rozwijają się w szybkim tempie sektory nowoczesne, ale sektory tradycyjne także stają się „unaukowione");
- umożliwienie przez rynek pracy i system społeczny zatrudnienia osób, które nie chcą lub nie mogą być pełnoprawnymi uczestnikami gospodarki opartej na wiedzy;
- globalny charakter rynku przemysłów opartych na wiedzy.

Analizując wymienione przez cytowanych autorów cechy gospodarki opartej na wiedzy, można nadal mieć wątpliwości, czy jest to zasadniczo odmienny etap w rozwoju gospodarki światowej, czy skutek ewolucji, która się dokonała pod wpływem postępu technologicznego.

Henry Etzkowitz (1999, s. 41–59) postrzega gospodarkę opartą na wiedzy jako wprawdzie kolejny etap rozwoju ekonomicznego, ale także przełom dokonujący się na podstawie działania „potrójnej spirali" (*triple helix*), której głównymi aktorami są: nauka (uniwersytety) – przemysł – rząd. Interakcje między tymi sektorami (po ich gruntownej wewnętrznej transformacji) stanowią podstawę rozwoju ekonomicznego. W gospodarce opartej na wiedzy następuje – zdaniem autora – integracja tych instytucji w procesie tworzenia i wykorzystania wiedzy.Etzkowitz zwraca zatem uwagę na jeden aspekt gospodarki opartej na wiedzy: proces tworzenia i wykorzystania wiedzy w kontekście integracji systemu nauki i przedsiębiorstw. Carl Dahlman (por. *Gospodarka...* 2003, s. 20–23), główny specjalista Banku Światowego w dziedzinie gospodarki opartej na wiedzy, uważa, iż gospodarka ta opiera się na dwóch składnikach: 1) wysokim poziomie wykształcenia społeczeństwa; 2) wysoce efektywnych narodowych systemach innowacji. Gospodarka ta jest kreowana głównie przez przedsiębiorstwa, przy wspomagającym działaniu rządów w obszarze innowacji i edukacji. Autor pomija rolę nauki, uwypuklając znaczenie przedsiębiorstw, edukacji i infrastruktury informatycznej.

W Założeniach Banku Światowego (por. *Gospodarka*... 2003, s. 13) dotyczących tworzenia gospodarki opartej na wiedzy w państwach kandydujących do Unii Europejskiej znajduje się jako naczelne hasło stwierdzenie, iż „wiedza, oraz umiejętności jej wytwarzania, zdobywania i efektywnego wykorzystania, od dawna stanowiła narządzie innowacji, konkurencji i sukcesu ekonomicznego", ale także pomija się znaczenie wiedzy naukowej. Podobnie ekspert OECD, Bengt Ake Lundvall (2001) postrzega gospodarkę opartą na wiedzy jako gospodarkę „uczącą się", w której innowacje i tworzenie wiedzy są procesami interaktywnymi. „Wiedza zawsze miała decydujące znaczenie dla rozwoju ekonomicznego" powtarza, ale dodaje, że „nowa jest tylko prędkość, z jaką zachodzą zmiany" (s. 118).

Lundvall podkreśla, że rola wiedzy staje się jakościowo inna niż na poprzednich etapach rozwoju, co wyraża się głównie w: a) ekspansji „sektora wiedzy" (zwłaszcza sektora informatycznego, którego udział w PKB dynamicznie rośnie); b) przemianach zarówno w charakterze wiedzy, jak i sposobach jej wytwarzania oraz przekazu (zgodnie z charakterystyką Gibbonsa – do której jeszcze wrócę).

Do autorów prezentujących ekonomiczne charakterystyki pojęcia „gospodarka oparta na wiedzy" należy Bogdan Wawrzyniak (2003, s. 90). Uważa on gospodarkę opartą na wiedzy za drugi etap transformacji (w odniesieniu do Polski), która dokonuje się pod wpływem globalizacji, a polega na przeniesieniu na poziom danego kraju/regionu/przedsiębiorstwa/jednostki/działania takich czynników jak: globalna konkurencja, megakonkurencja własności i kapitału, współpraca między przedsiębiorstwami w skali świata, generowanie innowacji i ich internacjonalizacja, wykorzystanie kapitału intelektualnego oraz zaawansowanych technologii w zakresie informacji i telekomunikacji.

Można odnieść wrażenie, że w zespole trafnych skądinąd charakterystyk trudno się dopatrzeć roli wiedzy naukowej w gospodarce opartej na wiedzy. Wiele dotychczasowych opinii na temat tej postaci gospodarki znalazło wyraz w określeniu Leszka Zienkowskiego (2003a, s. 83–97): „Za gospodarkę opartą na wiedzy można by uznać taką gospodarkę, w której wiedza stała się decydującym czynnikiem rozwoju w odróżnieniu od kapitału trwałego i pracy". Ale czy taka gospodarka istnieje? – pyta autor i odpowiada w podsumowaniu przeprowadzonej analizy statystycznej, iż „ Szeroko rozumiana wiedza i nakłady na wiedzę odgrywają coraz to istotniejszą rolę w procesach wzrostu gospodarczego i współdecydują w tych procesach, ale za wcześnie jest jeszcze na formułowanie tezy o tym, że są one decydującym czynnikiem rozwoju". Z analizy, jaką przeprowadził autor w odniesieniu do krajów OECD wynika bowiem, iż w średnim okresie czynnikami decydującymi o dynamice rozwoju gospodarczego są: a) dynamika nakładów na środki trwałe oraz b) dynamika nakładów na B+R (nauka).

Na podstawie powyższego, skrótowego przeglądu koncepcji i terminów identyfikujących gospodarkę opartą na wiedzy trudno byłoby podjąć się sformułowania pełnej i precyzyjnej jej definicji. Niezbędne wydaje się jednak rozszyfrowanie terminu „wiedza", który używany jest przez autorów w zróżnicowanym kontekście, na ogół w ujęciu instrumentalnym (jako narzędzie rozwoju).

Wiedza i jej rodzaje. Wiedza naukowa

„Wiedza jest w samym centrum nauki o ekonomii, lecz ekonomiści nie stworzyli jednolitego sposobu jej opisu" – czytamy w opracowaniu OECD (*Knowledge* 2000, s. 87). Jest to twierdzenie zasadne w świetle różnych koncepcji „funkcji produkcji", gdzie w zespole czyn-

ników decydujących o wzroście gospodarczym wkład postępu technicznego i organizacyjnego stanowi „resztę" (poza Denisonem, który wyodrębnił „czynnik edukacji").

Analizę terminu „wiedza" i jej rodzajów przeprowadzili znacznie wcześniej od ekspertów OECD naukoznawcy, a wśród nich przedstawiciele polskiego naukoznawstwa (a jeszcze wcześniej starożytni filozofowie, m.in. Arystoteles). Pozostańmy jednak we współczesności. Florian Znaniecki (1971, s. 8) stwierdził: „Niemal powszechnie przyjęto koncepcję, że posiadać wiedzę to wiedzieć, jak zrobić coś, co da się zrobić, a więc jak uprawiać ziemię, zbierać plony" [...]. W tym sensie wiedza jest zawsze czyjąś wiedzą". Ten rodzaj wiedzy autor nazywa „wiedzą pragmatyczną". Jej sprawdzianem jest sukces w osiągnięciu celu. „Test jej prawdziwości nie wskazuje, w jaki sposób została osiągnięta. Posiadacz tej wiedzy mógł się nauczyć od kogo innego, mógł do niej dojść sam drogą prób i błędów lub zaczerpnąć ją ze źródeł naukowych" (s. 8). Innym rodzajem wiedzy jest według Znanieckiego wiedza o tym, co moralnie dobre, a co złe, wiedza religijna, wiedza filozoficzna (jej prawdziwość ustala się na podstawie reguł logiki), a także wiedza naukowa. Sprawdzianem prawdziwości wiedzy naukowej jest połączenie logicznego rozumowania ze świadectwem faktów czy też doświadczenia. „Różnorodność wiedzy w nowoczesnym świecie wynika z różnych koncepcji ładu" – uważa cytowany autor. Mogą to być koncepcje wartościujące i niewartościujące.

Warto zauważyć, że polski naukoznawca, formułując koncepcje różnych rodzajów wiedzy i ich znaczenia, wyprzedził lansowane obecnie w opracowaniach OECD pojęcie wiedzy i jej rodzajów oparte na kryterium funkcjonalnym. W publikacji *Knowledge Management in the Learning Society* (2000, s. 13) wymienia się następujące rodzaje wiedzy:

- wiedzieć, co (*know-what*): informacja o faktach;
- wiedzieć, dlaczego (*know-why*): znajomość przyczyn;
- wiedzieć, jak (*know-how*): umiejętności praktyczne;
- wiedzieć, kto (*know-who*): znajomość źródeł informacji i nawiązywania kontaktów z właściwymi osobami, nośnikami wiedzy.

Na podstawie kryterium funkcjonalnego definiuje również wiedzę Stefan Kwiatkowski (2001, s. 245): „Wiedza to informacje i doświadczenia umożliwiające dostosowanie się do otoczenia i rozwoju".

Inne rodzaje klasyfikacji wiedzy według OECD (*Knowledge*... 2000, s. 17) to: 1) podział według kryterium własności i dostępności – na wiedzę publiczną i prywatną. Wiedza publiczna jest wprawdzie ogólnodostępna, ale żeby ją wykorzystać, trzeba mieć odpowiednie zdolności absorpcyjne (w zakresie aparatury, finansów i kwalifikacji); 2) podział na wiedzę skodyfikowaną i nieskodyfikowaną (odmianą tej ostatniej jest wiedza ukryta, zawarta w doświadczeniu osobistym).

W sposób zawężający interpretują pojęcie wiedzy ekonomiści specjalizujący się w zarządzaniu, przedstawiając wiedzę jako informacje, którym nadano strukturę (por. Kotarba, Kotarba 2003, s. 15).

Jak trafnie zauważa Zbyszko Chojnicki (2001, s. 90), w opracowaniach OECD z początku obecnego dziesięciolecia pomija się naukowy charakter wiedzy, traktując ją „praktycystycznie, relatywistycznie i instrumentalistycznie". Wiedza zostaje (w tych opracowaniach) podporządkowana kryterium krótkookresowej użyteczności i efektywności. Autor sprzeciwia się pomniejszaniu poznawczego charakteru wiedzy, gdyż „zaciera [to] różnice między wiedzą potoczną a wiedzą naukową oraz prowadzi do przekonania, iż wiedza praktyczna jest nie-

zależna od wiedzy naukowej". Podzielam ten pogląd, gdyż w rzeczywistości historycznej wiedza praktyczna rozwijała się pod wpływem wiedzy naukowej, chociaż nie wyłącznie, bo – jak zwrócił uwagę Znaniecki – mogła powstawać także pod wpływem osobistego doświadczenia i korzystania z doświadczeń innych ludzi.

Naukoznawcze definicje wiedzy praktycznej i wiedzy naukowej opierają się na kryterium źródeł pochodzenia wiedzy, inaczej – na metodach dochodzenia do niej oraz metodach sprawdzania jej prawdziwości – z jednej strony, a z drugiej – na kryterium celu i efektu. Mimo istnienia różnych szkół w naukoznawstwie (w filozofii i socjologii) w kwestii roli metody naukowej i prawomocności wyników osiąganych przy zastosowaniu danej metody, większość naukowców jest zdania, że to metoda i cel odróżniają wiedzę naukową od wszelkiej innej: „Metody odróżniają myślenie naukowe od myślenia praktycznego i myślenia metaforycznego" (Znaniecki 1971, s. 161).

„Nauka to usystematyzowany zasób wiadomości, który pozwala na zdobywanie nowej wiedzy za pomocą ściśle naukowych metod, zwłaszcza zaś takiej wiedzy, która wynika z logicznej struktury opracowanej teorii" (Tuszko 1965, s. 73).

W uprawianiu nauki niezbędne jest również właściwe rozumienie pojęć służących interpretacji rzeczywistości i tworzeniu teorii. „Rozmaite systemy wiedzy, w tym także wiedzy naukowej, konstruują rzeczywistość w tej mierze, w jakiej – posługując się układami pojęć budowanych we właściwy sobie sposób – nadają jej określoną strukturę. Jednak wiedza naukowa, w odróżnieniu od innych rodzajów wiedzy, stanowi wysoce wyspecjalizowaną strukturę pojęciową, która w sposób zasadniczy rozmija się z rezultatem potocznego doświadczenia" – stwierdza Kazimierz Frieske (1995, s. 99–100).

Wiedza naukowa – a więc wiedza, do której dochodzi się metodami uznanymi za naukowe (właściwe dla danej dyscypliny) – występuje w określonej formie: hipotez, praw, teorii i modeli (co obecnie określa się jako „wiedzę skodyfikowaną") i podlega weryfikacji w procesie dalszego rozwoju nauki. Tego rodzaju rezultaty wiedzy skodyfikowanej nie mają bezpośredniego zastosowania: powiększają ogólny zasób wiedzy jako części kultury.

Działalność badawcza, która wymaga stosowania metod uznanych w danej dyscyplinie, dochodzi do rezultatów adekwatnych do założonego celu. Podstawowym celem nauki jest poznanie rzeczywistości: stwierdzenie faktów i istniejących między nimi zależności, a więc poszerzenie obiektywnej wiedzy na temat wszechświata, przyrody, społeczeństwa lub jednostki ludzkiej. Dla niektórych uczonych oznacza to poszukiwanie prawdy: „Dążenie do wiedzy i poszukiwanie prawdy pozostają ciągle najważniejszymi pobudkami odkrycia naukowego" – uważał Karl R. Popper (1977, s. 223).

Nie ulega wątpliwości, że we współczesnej cywilizacji, tak jak w przeszłości, nauka odgrywa nie tylko rolę kulturotwórczą, ale także realizuje cele praktyczne odpowiadające na różnego rodzaju potrzeby społeczne. Wykorzystanie efektów rozwoju nauki dla potrzeb praktycznych: gospodarki, ochrony zdrowia, obronności itp. może się dokonywać zarówno w zorganizowanym instytucjonalnie procesie (tzw. badań podstawowych ukierunkowanych, badań stosowanych, prac rozwojowych i wdrożeń), jak i poprzez oddziaływanie nauki na umysły ludzi, dzięki czemu mogą oni powiększać i rozwijać indywidualne doświadczenia, tworzyć kombinacje doświadczeń praktycznych z wiedzą naukową. Dyskutując o tworzeniu gospodarki opartej na wiedzy, nie można zatem pomijać inspirującej roli wiedzy naukowej w globalnym zasobie wiedzy społeczeństwa (przy tym jest to przeważnie zasób ogólnodostępny) oraz w stałym powiększaniu tej wiedzy.

Podstawowy spór toczący się w gronie przedstawicieli świata nauki, ekonomistów, naukoznawców i polityków dotyczy obecnie problemu, w jaki sposób nauka realizuje cele praktyczne oraz czy są one realizowane zgodnie z oczekiwaniami polityków. Z jednej strony bowiem niektórzy autorzy zajmujący się gospodarką opartą na wiedzy pomijają w ogóle rolę wiedzy naukowej, z drugiej zaś występują postulaty transformacji procesu tworzenia wiedzy, tak aby mogła ona być bezpośrednio zastosowana w praktyce i w ten sposób lepiej odpowiadała na zapotrzebowanie społeczne. Uważam, że konsekwencje dominacji takiego podejścia do roli nauki i procesu jej tworzenia mogłyby być bardzo groźne dla dalszego rozwoju cywilizacyjnego.

Nauka a praktyka i potrzeby społeczne

Od połowy lat dziewięćdziesiątych coraz częściej prezentowane są poglądy kwestionujące możliwość wykorzystywania wiedzy naukowej tworzonej metodami tradycyjnymi, mającej na celu poznanie rzeczywistości, inspirowanej ciekawością badawczą. Praktycy, ekonomiści i część organizatorów nauki głosi tezę o decydującym znaczeniu wiedzy praktycznej w tworzeniu nowego społeczeństwa i nowej gospodarki. Nie kwestionuje się wprawdzie całkowicie znaczenia wiedzy powstałej według klasycznych zasad obowiązujących w dyscyplinach naukowych, lecz podkreśla potrzebę odchodzenia od tradycyjnej formy tworzenia wiedzy naukowej na rzecz takiej metody, w której wiedza naukowa powstaje bezpośrednio na konkretne zamówienie. Zachodzą tu procesy interakcji tworzenia wiedzy z działaniami praktycznymi mającymi na celu jej zastosowanie. W tym kontekście mówi się „o zacieraniu granic między nauką i techniką" (por. Matczewski 2003, s. 115). Nie negując możliwości istnienia takich sytuacji, kiedy nauka jest tworzona (powstają odkrycia) w powiązaniu z działalnością praktyczną oraz faktu ich rozprzestrzeniania się w rzeczywistości, pragnę zwrócić uwagę na kwestię powszechności – czy wyjątkowości – tych form tworzenia wiedzy.

Biorąc pod uwagę logikę rozwoju nauki jako działalności badawczej (nie zaś nauki jako zasobu wiedzy, w której – ze względów finansowych – coraz większą rolę odgrywają zamówienia zewnętrzne bezpośredni cel praktyczny), można się zgodzić z tezą Gibbonsa i współautorów (1994, s. 168), że „model 2" tworzenia wiedzy naukowej (oznaczający przenikanie się wiedzy naukowej i praktycznej w procesie realizacji bezpośrednich celów praktycznych) może stać się w przyszłości dominujący. Jeżeli natomiast transdyscyplinarność będziemy rozumieć jako nowe formy ścisłych więzi między światem nauki i światem gospodarki, gdzie tworzona jest nowa wiedza o celach praktycznych przez uczonych reprezentujących różne dyscypliny i praktyków skupionych w jednym miejscu i nad jednym problemem, to można się zgodzić, iż charakteryzuje on znaczną część obecnej rzeczywistości badawczej, zwłaszcza w dużych korporacjach oraz w parkach nauki tworzonych przez te firmy i szkoły wyższe. Gdyby jednak transdyscyplinarność miała oznaczać występowanie w rzeczywistości cechy sformułowanej przez Gibbonsa i współautorów jako zanikanie nauki dyscyplinowej i powstawanie nowego rodzaju wiedzy, która ma własną strukturę teoretyczną i metody badań, mogłoby to być niebezpieczne dla dalszego rozwoju samej wiedzy. Ścisłe współdziałanie, w połączonych zespołach naukowców i inżynierów, nie jest niczym nowym; miało miejsce już podczas drugiej wojny światowej. Jak wspomina Charles M. Townes (1997, s. 89), laureat Nagrody Nobla z dziedzi-

ny fizyki z 1964 r.: „W czasie wojny pracowałem nad radarem i pomysły, które wykorzystywałem, były połączeniem inżynierii z fizyką [...]. Niejednokrotnie zażarcie spierałem się z fizykami, którzy nie wierzyli w moje pomysły. Twierdzili, że ze względu na zasadę nieznaczności nie może istnieć spójne promieniowanie. Z drugiej strony, inżynierowie, poruszający się w świecie fal ciągłych i koherentnych oscylatorów, nigdy nie słyszeli o wymuszonym promieniowaniu".

Za niezmiernie ważną w sporze dotyczącym charakteru więzi między nauką jako systemem wiedzy tworzonym w procesie działalności badawczej oraz techniką, gospodarką i innymi sferami życia społecznego należy zatem uznać konieczność rozróżnienia 1) procesu tworzenia od procesu wykorzystania wiedzy naukowej (które mogą się przenikać w określonych sytuacjach) oraz 2) kontekstu długiego lub krótkiego horyzontu czasowego. W tworzeniu wiedzy naukowej decydujący pozostaje proces poznawania nowych faktów, ich wzajemnych zależności na podstawie istniejących wcześniej zasobów wiedzy (nie tylko powiększanych, ale weryfikowanych w procesie rozwoju nauki) w strukturze dyscyplinowej (która również podlega zmianom). Jest to także warunkiem dochodzenia do nowej wiedzy w trakcie badań interdyscyplinarnych. Podobnie – osiągnięcia techniki i praktyki w różnych dziedzinach w procesie współdziałania naukowców i techników mogą wpływać na tworzenie się nowych dyscyplin i dziedzin nauki.

Rzecznicy nowej formuły tworzenia wiedzy, Gibbons i współautorzy (1994, s. 44–45), podkreślają zwłaszcza znaczenie tego modelu jako konfiguracji wiedzy na zmieniającej się podstawie specyficznych kontekstów, w których szczególnie istotne jest rozwiązywanie problemów. Wymaga ono skupienia różnorodnych umiejętności oraz doświadczeń, zróżnicowanego składu specjalistów w miejscu tworzenia wiedzy.

Można się zgodzić z twierdzeniem, że pod wpływem zamówienia społecznego (gospodarki, medycyny itp.) powstaje wiedza naukowa, w której inspirującą rolę odgrywa cel praktyczny. Nie można jednak tej metody dochodzenia do wiedzy naukowej uznać za jedyną ani nawet za dominującą, co będę chciała dalej uzasadnić. Trzeba podkreślić, iż uczeni, skoncentrowani na realizacji określonego celu, zostali wykształceni najpierw w obszarze określonych dyscyplin oraz przyswoili sobie właściwe tym dyscyplinom pojęcia i metody, a dopiero następnie wykorzystali wiedzę w przyswajaniu metod właściwych dla innych dyscyplin. Jest tu więc – po pierwsze – niezbędny pewien minimalny próg kompetencji w danej dyscyplinie. Rozwiązywanie problemów (czyli cel praktyczny) poprzez interdyscyplinarność (stosowanie metod właściwych dla danej dyscypliny do badania obiektu będącego tradycyjnie przedmiotem badań innej dyscypliny), ale także do badania danego obiektu metodami zaczerpniętymi z innych nauk, jest od dawna uznaną cechą rozwoju nauki (por. Dąbrowa-Szefler 1975, s. 118–119). W jej efekcie następuje zarówno wewnętrzne zróżnicowanie dyscyplin, jak i tworzenie się nowych dyscyplin. W ramach poszczególnych dyscyplin wyłoniły się części teoretyczne i eksperymentalne.

Historia rozwoju nauki i cywilizacji wskazuje na komplementarność działania obu czynników: poznania naukowego i doświadczenia praktycznego, przy czym ich rola była zróżnicowana w poszczególnych okresach. Doświadczenie pozwala na umiejętne upowszechnienie, a także na doskonalenie nowego rozwiązania, co przynosi kumulację efektów ekonomicznych w krótkim okresie, jednak bez inspirującej roli nauki (działającej również poprzez edukację) możliwości wiedzy praktycznej ulegają wyczerpaniu (por. Arrow 1962,

s. 16; Saint-Paul 1966, s. 20–21). Teoria elektromagnetyczna Faradaya i Maxwella znalazła zastosowanie w świetle elektrycznym, a także w skonstruowaniu radia. Fizyka ciała stałego stała się nie tylko podstawą energetyki jądrowej i broni jądrowej, lecz również lasera i komputera. Rozwój nauk biologicznych pozwala m.in. na stosowanie zupełnie nowych metod leczenia różnych chorób (np. z wykorzystaniem komórek macierzystych). Nie ma potrzeby mnożenia przykładów wpływu rozwoju teorii naukowych na powstawanie wielkich wynalazków technicznych i nowych produktów dla przypomnienia faktu, iż bez badań o charakterze podstawowym, bez rozwoju nauki, która kieruje się głównie celami poznawczymi, nie byłoby zasadniczych zmian w rozwoju cywilizacji. Wiedza, która powstaje wyłącznie pod wpływem praktyki, a tym bardziej w procesie praktycznego wykorzystania, charakteryzuje się też – w odniesieniu od wiedzy naukowej – ograniczonym czasowo horyzontem dalszego rozwoju.

Co się zatem tyczy zastosowania wiedzy naukowej do celów praktycznych, to nadal dominuje pośredni charakter wykorzystania efektów nauki: poprzez umysły ludzi zajmujących się techniką, medycyną, organizacją przemysłu czy życia publicznego, wykorzystujących zasoby wiedzy naukowej do tworzenia innowacji w różnych obszarach życia gospodarczego i społecznego. Podobną opinię można znaleźć w opracowaniu OECD *A New Economy* (2000, s. 43): „Badania podstawowe są źródłem technologii, które przeobraziły społeczeństwo (dotyczy to także Internetu)", przy czym sektor nauki oddziałuje na gospodarkę pośrednio, dostarczając wykwalifikowanych kadr, które potrafią rozwijać nowe problemy technologiczne. Dlatego też „kraje muszą rozwijać infrastrukturę badawczą".

Hans G. Schuetze z Uniwersytetu British Columbia, w zbiorze wydanym przez OECD *Knowledge Management in the Learning Society* (2001, s. 155) podkreśla, że wprawdzie w bieżącej praktyce gospodarczej wykorzystuje się „istniejącą wiedzę różnego rodzaju", to jednak „postępy w nauce mają wpływ na innowacje w długim okresie".

Dochodzimy w ten sposób do drugiej omawianej kwestii: konieczności uwzględniania – w odniesieniu do systemu nauki i działalności badawczej – właściwego horyzontu czasowego. W krótkim okresie wiedza praktyczna kształtująca się pod wpływem wiedzy naukowej decyduje o zmianach przejawiających się w rosnących efektach ekonomicznych i społecznych. Stąd też zapewne pomijanie przez część ekonomistów oraz przez praktyków (przyjmujących z natury rzeczy perspektywę krótkookresową) znaczenia wiedzy naukowej, która jest decydującym czynnikiem postępu w długim okresie.

Nauka a rozwój w Polsce gospodarki opartej na wiedzy

W świetle wcześniejszych rozważań uzasadniona wydaje się teza, że nauka oddziałuje na rozwój gospodarki opartej na wiedzy poprzez: 1) bezpośredni wpływ na tworzenie innowacji (w długim i w krótkim okresie); 2) wpływ pośredni poprzez edukację, a przede wszystkim przez kształcenie na poziomie wyższym, które dostarcza społeczeństwu i gospodarce wysoko kwalifikowanych kadr.

Czynnikami warunkującymi realizowanie przez naukę tych ważnych zadań są – z jednej strony – stały rozwój wiedzy naukowej (w tym wiedzy ukierunkowanej na cele praktyczne) oraz rozwój edukacji (ilościowy i jakościowy), a z drugiej strony – wzrost stopnia wykorzystania efektów wiedzy naukowej (skodyfikowanej i nieskodyfikowanej) w procesie rozwoju gospodarki, powiększania jej konkurencyjności i nowoczesności.

Rozmiary potencjalnego wpływu działalności naukowej na rozwój gospodarki opartej na wiedzy zależą od wielu czynników, które można skategoryzować w następujących grupach: 1) podaż wiedzy naukowej i nowych rozwiązań naukowo-technicznych; 2) popyt na wiedzę naukową i nowe rozwiązania techniczne; 3) skumulowane efekty powiązań instytucjonalnych powstające wskutek sieciowego połączenia tworzenia (podaży) i wykorzystania wiedzy (popytu).

Autorzy zajmujący się problematyką innowacji (a także politycy) podkreślają niski poziom innowacyjności polskiej gospodarki. Bank Światowy (por. *Gospodarka*... 2003, s. 48) uważa poziom innowacyjności za najsłabszy filar w konstruowaniu w Polsce gospodarki opartej na wiedzy. Obraz słabej innowacyjności gospodarki jest widoczny w świetle danych statystycznych, zwłaszcza porównań międzynarodowych w tym zakresie, chociaż istnieją w Polsce dziedziny, w których postęp techniczny jest odczuwalny dla przeciętnego obywatela (np. informatyka, telefonia cyfrowa). Dynamika pozytywnych zmian w innych krajach jest jednak znacznie wyższa, a ponadto są obszary innowacyjności, w których w ostatnich latach nastąpił regres.

Wyniki badań prowadzonych przez GUS (por. *Informacja*... 2003, s. 114) wykazały, że udział przedsiębiorstw, które prowadziły działalność innowacyjną (tzn. poniosły nakłady na tę działalność w danym roku) zwiększył się wprawdzie z 25,1% ogółu badanych w 1999 r. do 36,4%[1], ale nominalne nakłady przeznaczone na ten cel przez jedno przedsiębiorstwo uległy obniżeniu niemal o połowę.

Innowacje nietechnologiczne w latach 1999–2001 wprowadziło 27,5% przedsiębiorstw przemysłowych.

Udział wyrobów nowych i zmodernizowanych w produkcji sprzedanej przedsiębiorstw przemysłowych w latach 1997–2001 zmniejszył się (z 20,1% do 18,0%) a udział eksportu tych wyrobów nieznacznie wzrósł (z 4,8% do 5,8%). Liczba polskich licencji sprzedanych za granicę, która w 1997 r. wynosiła 23, spadła do 3 w 1999 r. i 10 w 2001 r. (GUS, 2003, s. 120).

Szczególnie ważne z punktu widzenia analizowanego tematu są wskaźniki udziału wyrobów tzw. wysokiej techniki w produkcji przemysłu i w eksporcie. Wyroby zaliczane do dziedzin wysokiej techniki charakteryzują się bowiem wysoką naukochłonnością (inaczej – intensywnością B+R)[2].

W Polsce w 2001 r. w dziedzinach zaliczonych do przemysłów wysokiej techniki zatrudnionych było tylko 4% ogółu pracujących (w przedsiębiorstwach zatrudniających powyżej 49 osób), podczas gdy w krajach Unii Europejskiej 7,7%, a w Irlandii 17% (ogółu zatrudnionych w przemyśle przetwórczym) (por. *Informacja statystyczna*... 2003, s. 172). Udział branż wyrobów wysokiej techniki w wartości produkcji sprzedanej w Polsce obniżył się z 5,6% w 1995 r. do 4,3% w 2001 r.. Wskaźnik udziału eksportu wyrobów wysokiej techniki w wartości PKB wynosił w Polsce w 2001 r. 0,54%, a w krajach Unii Europejskiej w przedziale od 1,0% (Hiszpania) do 9,1% (Holandia) i 27,8% (Irlandia).

O poziomie innowacyjności gospodarki decyduje wiele czynników, w tym polityka gospodarcza (fiskalna, pieniężna), zasoby kapitału i pracy, poziom edukacji (w tym kapitału intelektualnego i społecznego) oraz poziom infrastruktury badawczej, informatycznej i komunikacyjnej, a poza tym: tradycja, historia i kultura społeczeństwa sprzyjająca, (bądź niesprzyjająca), klimatowi kreatywności i przedsiębiorczości.

[1] Badano przedsiębiorstwa zatrudniające powyżej 99 pracowników.

[2] Szerzej na ten temat por. uwagi metodologiczne GUS (*Informacja statystyczna*... 2003, s. 165).

Wracając do roli nauki w pobudzaniu innowacyjności jako podstawowego czynnika rozwoju gospodarki opartej na wiedzy, należy wyodrębnić dwa aspekty: ilościowy – związany z wielkością potencjału B+R (zasobem i strumieniami) oraz jakościowy – zależny od sposobu realizacji celów, określający efektywność i skuteczność systemu nauki. Stronę nakładową daje się do pewnego stopnia skwantyfikować (przy przyjęciu pewnych założeń), stronę jakościową – znacznie trudniej (wiele wskaźników, a nawet kryteriów służących temu celowi pozostaje dyskusyjnymi)[3].

Na podaż rozwiązań naukowych wpływają: wielkość zasobów, czyli potencjał kadrowy i rzeczowy systemu nauki i techniki (przede wszystkim sfery badawczo-rozwojowej), w tym poziom infrastruktury badawczej oraz strumienie, w postaci bieżących nakładów na prace badawczo-rozwojowe, na infrastrukturę informacyjną i informatyczną oraz na kształcenie kadr doktorskich. Według definicji przyjętej niedawno przez Sekretariat OECD (*New Economy*... 2000) inwestycje w wiedzę obejmują: nakłady na prace badawczo-rozwojowe, wydatki publiczne i prywatne na szkolnictwo wyższe oraz nakłady na oprogramowanie (por. *Informacja statystyczna*... 2003, s. 208).

Podstawowe znaczenie w procesach innowacyjnych mają jednak (co starałam się wykazać we wcześniejszej części artykułu) prace badawczo-rozwojowe. Według Leszka Zienkowskiego (2003b, s. 10–11 i 28) udział wydatków na działalność B+R jest wysoko skorelowany ze wskaźnikami innowacyjności.

Badania przeprowadzone przez autora na danych statystycznych krajów OECD wskazują na fakt, że w średnim okresie o dynamice rozwoju gospodarczego decydują: dynamika nakładów na środki trwałe, dynamika nakładów na B+R (Zienkowski 2003b).

Ogólnie znany jest fakt, że nakłady na sferę B+R w Polsce są niewystarczające dla realizacji zadań stojących przed nauką. Dowodzą tego porównania międzynarodowe: udziału nakładów na B+R w produkcie krajowym brutto (PKB) czy wielkość tych nakładów przypadająca na jednego badacza w Polsce oraz w krajach OECD i UE (tabela 1).

Tablela 1

Podstawowe wskaźniki dotyczące nakładów na działalność B+R w 2000 r.

Kraje	Nakłady na B+R na 1 mieszkańca (w dol. USA)[a]	Udział nakładów na B+R w PKB (w %)	Udział środków z budżetu państwa na B+R w PKB (w %)
Polska	67,1	0,70	0,44
Republika Czeska	193,1	1,35	0,60
Węgry	100,2	0,81	0,40
OECD ogółem	534,8	2,24	0,65
UE ogółem	457,7	1,88	0,65

[a] Według parytetu siły nabywczej.

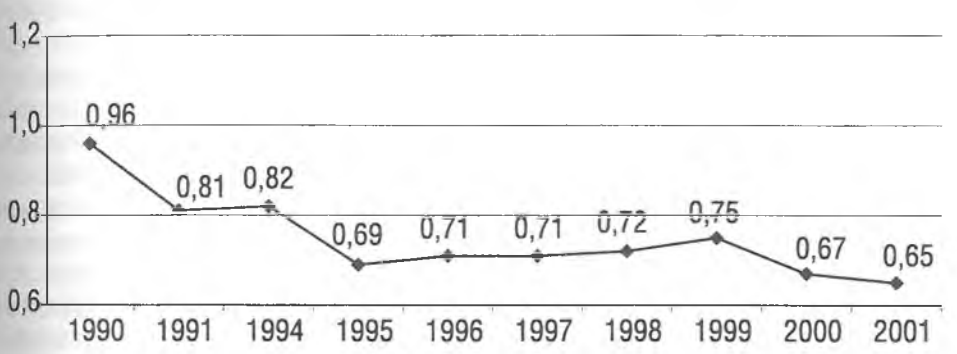
Źródło: *Informacja statystyczna*... 2003, s. 93 i 97.

[3] Szerzej na temat ocen w nauce, rachunku efektów i nakładów por. artykuły w „Zagadnieniach Naukoznawstwa" 1998, nr 3 i 2002, nr 1–2 (materiały z konferencji).

Niekiedy w dyskusjach można się spotkać z twierdzeniem polityków lub organizatorów nauki: „Po co stale mówić o wielkości nakładów, należy raczej się zastanowić, jak wykorzystać istniejące". Niezbędne jest z pewnością jedno i drugie: zarówno zwiększenie udziału nakładów na działalność B+R, jak i bardziej racjonalne ich wykorzystanie.

Potrzeba zwiększenia nakładów, uzasadniona merytorycznie, znalazła wszak wyraz w *Strategii Lizbońskiej* Unii Europejskiej, która zakłada stworzenie europejskiego obszaru badań i innowacyjności, w tym zwiększenie do 2010 r. nakładów na prace B+R w krajach członkowskich do 3% PKB, z czego dwie trzecie miałoby pochodzić ze źródeł prywatnych i jedna trzecia z finansowania publicznego (por. *More Research...* 2002). Porównując te założenia z aktualnymi wskaźnikami udziału nakładów na sferę B+R w PKB poszczególnych krajów, można dojść do wniosku, że założenia *Strategii Lizbońskiej* w tej dziedzinie będą trudne do realizacji; w Polsce zaś są w ogóle nie do zrealizowania w przewidywalnym horyzoncie czasowym (rysunek 1). Konieczne jest natomiast przynajmniej odwrócenie malejącego trendu (od 1990 r.) oraz przejście do tendencji wzrostowej już od 2005 r. (w zarówno wielkościach realnych, jak i udziału w PKB).

Rysunek 1
Udział procentowy nakładów na sferę B+R w Polsce w latach 1990–2001



Źródło: jak do tabeli 1, s. 29

U podłoża tak drastycznego zmniejszenia się nakładów na B+R w PKB w Polsce leży proces transformacji (który spowodował skurczenie się potencjału przedsiębiorstw przemysłowych, pogarszającą się koniunkturę gospodarczą oraz kryzys finansów publicznych, spowodowany presją różnego rodzaju rosnących wydatków publicznych, zwłaszcza na cele społeczne). Istotną rolę odgrywa tu także brak zrozumienia przez kolejne ekipy rządzące i ustawodawcze roli nauki oraz perspektywicznego znaczenia nakładów na B+R, które mają charakter inwestycji. Ten brak zrozumienia dotyczy jednak także całego społeczeństwa (por. Kleiber 2002, s. 33).

Należy raz jeszcze zwrócić uwagę na fakt na ogół znany, iż szczególnie drastyczna różnica między Polską a krajami Unii Europejskiej (nie mówiąc już o Stanach Zjednoczonych, Kanadzie czy Japonii) występuje w zakresie udziału nakładów na B+R finansowanych ze źródeł prywatnych, w mniejszym stopniu – publicznych.

Doświadczenia państw UE i OECD dowodzą, że nakłady ponoszone przez przedsiębiorstwa służą realizacji innowacyjności w praktyce. Stąd ich rosnący w tych krajach udział

UNIWERSYTET EKONOMICZNY POZNAŃ

(począwszy od lat osiemdziesiątych) w nakładach na prace B+R. Nie ulega zatem wątpliwości, że podstawowym problemem i potrzebą w Polsce jest wzrost nakładów ze źródeł prywatnych w finansowaniu nakładów na B+R i całą naukę. Barierami w realizacji tego celu są w dalszym ciągu: kurczenie się narodowego potencjału gospodarczego, niechęć firm zagranicznych do ponoszenia nakładów na sferę B+R w Polsce oraz niewłaściwa polityka gospodarcza (zwłaszcza fiskalna i pieniężna). Dotychczasowe doświadczenia wskazują, że koncerny międzynarodowe, które kupiły polskie przedsiębiorstwa nie są zainteresowane ani kierowaniem zleceń do polskich placówek badawczo-rozwojowych (por. Matczewski 2003, s. 118), ani też rozwijaniem własnego zaplecza badawczo-rozwojowego w Polsce. Mówi się o tym także w raporcie Banku Światowego (por. *Gospodarka*... 2003, s. 29]. Według informacji Bolesława Domańskiego (2003, s. 161–169] wskutek ograniczenia działalności B+R w zagranicznych firmach w Polsce, zmniejszeniu uległa rola polskich projektantów i konstruktorów (technologie są sprowadzane z zagranicy) i maleje liczba jednostek B+R (wyjątkiem jest koncern ABB, który tworzy w Polsce nowe ośrodki badawcze). Możliwości finansowania prac B+R na szczeblu firm są ograniczone zarówno brakiem własnych środków, jak i wysokim oprocentowaniem kredytów. Według badań przeprowadzonych przez GUS (por. Niedbalska 1999, s. 201–202) środki własne przedsiębiorstw stanowiły w 1996 r. 94% ogólnych nakładów na działalność innowacyjną w sektorze publicznym i 79% w sektorze prywatnym, w 1997 r. – odpowiednio: 93% i 79%. W badaniu prowadzonym przez GUS przedsiębiorstwa wskazały na zbyt wysokie oprocentowanie kredytów jako jedną z głównych przeszkód utrudniających prowadzenie działalności innowacyjnej. Problem ten nie występuje w innych krajach, o czym świadczy fakt nieuwzględniania tego pytania w *Oslo Manual* (standardowej ankiecie OECD). Fakt korzystania z własnych środków finansowych (zamiast kredytów) powinien inspirować władze ustawodawcze i wykonawcze w Polsce do tworzenia – poprzez politykę fiskalną i kredytową – możliwości zwiększania źródeł finansowania inwestycji poprzez specjalne formy kredytowania przedsięwzięć inwestycyjnych (zwłaszcza badawczo-rozwojowych) oraz odpowiednie ulgi podatkowe czy odpisy. Praktykę rządu w tej dziedzinie należy uznać za niekonsekwentną i nieustabilizowaną, a ostatnie rozwiązania (obniżenie podatku CIT, zniesienie ulg) – za zupełnie chybioną i błędną, likwidującą motywację do podejmowania działalności innowacyjnej, a zwłaszcza badawczo-rozwojowej. Sam rynek i konkurencja nie wystarczą, o czym są przekonani także eksperci OECD czy nawet Banku Światowego (por. *A New Economy*... 2000, s. 13 i 157), który podkreślają rolę państwa w sferze edukacji i innowacji (por. *Gospodarka*... s. 92). Według opinii Johannesa Lenna: „Kraje kandydujące do Unii Europejskiej pracują aktywnie nad ograniczeniem roli rządu w gospodarce, jednak to właśnie słabość instytucji rządzących – zarówno na szczeblu centralnym, jak i regionalnym – oraz instytucji społeczeństwa obywatelskiego utrudnia w wielu z tych krajów wprowadzenie i egzekwowanie nowych strategii i praktyk" (*Gospodarka*... 2000, s. 13).

Podstawowy problem z punktu widzenia przedmiotu naszych rozważań stanowi niski udział prac B+R w ogólnych nakładach przedsiębiorstw na innowacje, co jest zdeterminowane niskim bezwzględnym poziomem nakładów na innowacje.

Wprawdzie na kapitał wiedzy w przedsiębiorstwie, który decyduje o dynamice innowacji, składają się również wiedza oraz doświadczenie indywidualne i grupowe pracowników, a także organizacja i sposób wykorzystania wiedzy ukrytej, to jednak czynnikiem decydującym są prace B+R. Dostarczają one nowych rozwiązań naukowo-technicznych lub organiza-

cyjnych, ale też przyczyniają się do optymalnego wykorzystania rozwiązań zakupionych (od innych firm krajowych czy zagranicznych).

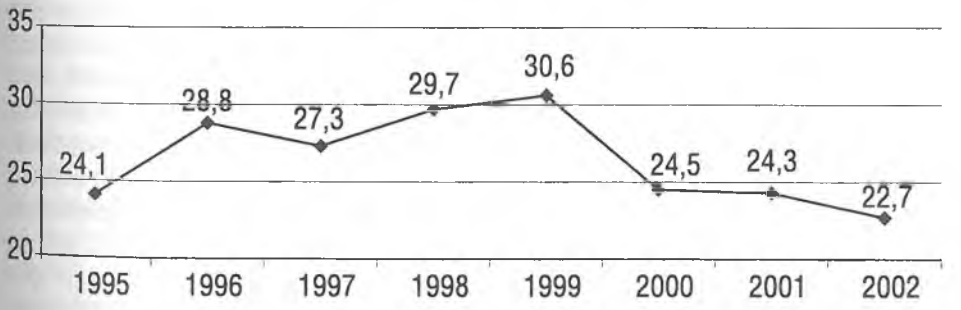
Udział nakładów na działalność B+R w całości nakładów innowacyjnych w badanych przez GUS w przedsiębiorstwach przemysłowych[4] zmniejszył się z 18,5% w 1999 r. do 10,2% w 2001 r. Dla porównania: w 1996 r. nakłady na działalność B+R we Francji i w Niemczech kształtowały się w granicach 74–75% ogółu nakładów na innowacje, a jedynie w Portugalii (z krajów Unii Europejskiej i EFTA biorących udział w badaniu *Community Innovation Survey*) wynosiły 11%. W krajach zachodnioeuropejskich w nakładach na prace B+R dominowały nakłady ponoszone wewnątrz firmy (badania własne); stanowiły one przeciętnie 53% ogółu nakładów na innowacje, podczas gdy w Polsce – 7,6% (w 2001 r.) (por. *Informacja statystyczna...* 2003, s. 103).

O niskim poziomie innowacyjności polskiej gospodarki świadczy także wskaźnik liczby wynalazków zgłoszonych przez rezydentów (osoby zamieszkałe w kraju) w przeliczeniu na 10 tys. ludności, który wynosi w Polsce 0,6, podczas gdy średni wskaźnik dla państw Unii Europejskiej wynosi 2,6, a dla krajów OECD – 6, czyli jest dziesięciokrotnie wyższy (por. *Informacja...* 2003, s. 34). Dodać też można, że liczba wynalazków zgłoszonych do Urzędu Patentowego systematycznie maleje i wynosi mniej niż połowę stanu z 1989 r.

Niski poziom innowacyjności przedsiębiorstw jest zatem bezpośrednio zdeterminowany niskimi nakładami na innowacje (technologiczne i nietechnologiczne), w tym zwłaszcza niskim poziomem nakładów na B+R. O przyczynach tego stanu rzeczy pisałam już wcześniej; do barier innowacyjności trzeba dodać także niekompetencję wielu przedsiębiorstw w Polsce w zarządzaniu wiedzą oraz słabość (ilościową) nowych struktur, powiązań sieciowych między firmami oraz między przedsiębiorstwami a jednostkami badawczymi.

Należy jeszcze raz podkreślić, że to przedsiębiorstwo jest współcześnie – w krajach rozwiniętych (Unii Europejskiej i OECD) – podstawowym miejscem, w którym wiedza naukowa jest nie tylko wykorzystywana, ale także tworzona. Świadczy o tym udział sektora przedsiębiorstw w globalnych (wewnętrznych) nakładach na działalność B+R, który w krajach Unii Europejskiej wyniósł w 1999 r. 55,5%, w krajach OECD – 62,9%, w Polsce zaś – 24,3% (*Stan nauki...* 2001, s. 30–31) (rysunek 2).

Rysunek 2
Udział procentowy sektora przedsiębiorstw w finansowaniu działalności B+R w Polsce w latach 1995–2002



Źródło: jak do rysunku 1, s. 27.

[4] Badano przedsiębiorstwa zatrudniające powyżej 49 pracowników.

W przedsiębiorstwie tworzone i wykorzystywane są także inne rodzaje wiedzy, wynikające z doświadczenia pracowników, oddziaływania kapitału intelektualnego, które jednak pośrednio opierają się na wiedzy naukowej. Decydujące znaczenie mają tu poziom i jakość wiedzy zdobytej przez pracowników oraz mobilność pracowników (por. *A New Economy*... 2000, s. 44), a także nowe metody zarządzania z wykorzystaniem techniki komputerowej i osiągnięć psychologii. Te same czynniki mają wpływ na tworzenie wiedzy naukowej i jej przekazywanie do praktyki (w tej części działalności badawczej, która jest ukierunkowana na realizację celów praktycznych).

Bardzo niskie nakłady przeznaczane na naukę w Polsce nie pozwalają na uzyskiwanie bardziej znaczących efektów (chociaż w niektórych dyscyplinach i dziedzinach – np. w genetyce, fizyce, chemii czy astronomii i archeologii – można mówić o osiągnięciach na skalę światową). Wielkość nakładów pozwala jedynie na utrzymywanie kontaktów z nauką światową, śledzenie postępu w określonych dziedzinach i ich popularyzację. Wszystkie najważniejsze, uznawane na świecie wskaźniki efektywności – takie jak liczba publikacji (w tym w czasopismach zagranicznych lub o zasięgu międzynarodowym), liczba publikacji cytowanych, liczba wynalazków i patentów, udział wyrobów wysokiej techniki w produkcji i w eksporcie – uległy w Polsce w minionym dziesięcioleciu pogorszeniu.

Co się tyczy publikacji (inne wskaźniki przytaczałam wcześniej) Polska zajmowała w 1981 r. piętnaste miejsce pod względem udziału w publikacjach znajdujących się w bazie Filadelfijskiego Instytutu Informacji Naukowej, w 1997 r. było to już miejsce osiemnaste, a w 1998 r. – dwudzieste pierwsze (*Stan nauki*... 2001, s. 32).

Nie oznacza to, że w Polsce zmniejszyła się liczba publikacji naukowych, ale jedynie, iż tempo wzrostu ich liczby było wolniejsze niż w innych krajach. Należy również dodać, że w 1997 r. Polska zajmowała dwudzieste ósme miejsce w wielkości PKB na mieszkańca[5], pod względem wielkości nakładów na B+R miejsce dwudzieste piąte, a pod względem „produkcji" naukowej – miejsce osiemnaste a więc znacznie wyższe niż w produkcji materialnej i w nakładach na B+R. W 1999 r. udział Polski w światowej puli informacji naukowej wyniósł 1,22% (w 1997 r. – 1,025) (por. *Stan nauki*... 2001, s. 32) i był najwyższy w ciągu ostatnich 20 lat (por. *Informacja*... 2003, s. 9).

O braku powiązań miedzy sferą B+R a innymi sektorami może także świadczyć fakt rosnącej liczby zgłoszeń do Komitetu Badań Naukowych o finansowanie projektów badawczych indywidualnych, przy malejącej liczbie zgłoszeń projektów celowych i zamawianych (por. *Informacja statystyczna*... 2003, s. 87).

W świetle przytoczonych wyżej, skrótowych danych dotyczących nakładów i efektów działalności sfery B+R widać, że sprawą niezwykłej wagi jest – z jednej strony – pobudzanie przez rząd skłonności przedsiębiorstw do inwestowania w działalność B+R (co wymaga m.in. określonych nakładów z budżetu państwa), z drugiej zaś – zwiększenie finansowania budżetowego instytucji badawczych, a także inwestowania w rozbudowę infrastruktury informatycznej dla nauki. Można wyrazić przekonanie, że umiejętne wykorzystanie zwiększonych nakładów budżetowych na naukę stanie się czynnikiem generującym wzrost nakładów sektora przedsiębiorstw, jak to jest w wielu krajach Unii Europejskiej, a także w Stanach Zjednoczonych (por. Dąbrowa-Szefler 1993, s. 31–33). Mogą to być formy dofinansowania zarówno bezpośredniego (programy zamawiane, dotacje do realizacji własnych programów badawczych), jak i pośredniego

[5] Według parytetu siły nabywczej.

(gwarancje kredytowe, ulgi podatkowe) oraz finansowanie infrastruktury badawczej, w tym tworzenie baz danych, spełniających standardy aktualności i wiarygodności (chodzi o rozwijanie baz danych opartych na krajowych zasobach, a także import zagranicznych baz danych), jak to robi Międzydyscyplinarne Studium Modelowania świadczące usługi informacyjne akademickim środowiskom naukowym, utworzone ze środków Komitetu Badań Naukowych.

Problem, w jakim stopniu – przy tak niskim poziomie nakładów budżetowych na prace B+R – należy wspomagać badania w przedsiębiorstwach, w jakim zaś badania w wyspecjalizowanych jednostkach badawczych (nawet przy podwojeniu wielkości tych nakładów) pozostanie jednym z najtrudniejszych do rozstrzygnięcia.

W istocie pytanie to można sformułować w sposób tradycyjny: w jakiej mierze rząd powinien wspierać prowadzenie badań podstawowych i stosowanych, a w jakiej – prace rozwojowe oraz wdrożenia. Musimy jednak pamiętać o zacieraniu granic między różnymi rodzajami badań, dlatego też pierwsze pytanie wydaje się bardziej zasadne.

W świetle rozważań zawartych w drugiej części artykułu, które można uzupełnić znaczną liczbą wypowiedzi uczonych, rząd powinien głównie wspierać (przedmiotowo i instytucjonalnie) badania podstawowe i stosowane. Wynika to przede wszystkim ze ścisłego powiązania badań podstawowych z edukacją na poziomie wyższym, a także z faktu, iż długi horyzont czasowy, nieprzewidywalność i niemierzalność efektów czynią je nieatrakcyjnymi z rynkowego punktu widzenia (por. Dąbrowa-Szefler 1993, s. 20–28). „Finansowanie nauki pozostaje podstawowym zadaniem rządów ze względu na wysoki poziom ryzyka w finansowaniu badań [...]. Rządy nie mogą wspierać tylko badań ukierunkowanych" – stwierdzono w dokumencie OECD (*A New Economy...* 2002, s. 76).

Finansowanie powinno być, tak jak obecnie, oparte na konkurencyjności w dostępie do środków, na podstawie kryterium doskonałości merytorycznej. Wiedza uzyskiwana w badaniach podstawowych i stosowanych finansowanych przez państwo staje się dobrem publicznym, dostępnym nie tylko dla systemu nauki i techniki w kraju, ale także za granicą. Dlatego też coraz bardziej rozszerza się praktyka wydawania odpowiednich przepisów i patentowania wyników badań finansowanych ze środków publicznych (najpierw w Stanach Zjednoczonych, obecnie również w Niemczech). W ten sposób wiedza jawna (skodyfikowana) staje się wiedzą ukrytą. Patentowanie efektów prac B+R finansowanych ze źródeł publicznych ma być środkiem motywującym do podejmowania prac ukierunkowanych na cele praktyczne, ale z kolei rodzi groźbę zmniejszenia się roli badań o charakterze poznawczym, niekomercyjnym. Może też oznaczać ograniczenie dostępu do światowego zasobu wiedzy krajom ubogim. Jest to tylko jeden z dylematów, które się wiążą z takim sposobem podziału środków z budżetu państwa, aby ich wykorzystanie było optymalne. Podstawowe pytanie, na które usiłowano już wielokrotnie odpowiedzieć, to: w jakim stopniu podział tych środków powinien być powiązany się z oceną projektów, instytucji i uczonych, a w jakim zaś – być konsekwencją priorytetów wynikających ze strategii i prognoz rozwoju nauki. Do tych dylematów – znanych i wielokrotnie podnoszonych – a także do wielu innych nie mogę się ustosunkować w tym krótkim opracowaniu. Wszystkie one tworzą kontekst finansowy oddziaływania systemu nauki na innowacyjność gospodarki.

Niezmiernie ważny jest także kontekst organizacyjny, a więc tworzenie więzi nauki z gospodarką, interakcji badań teoretycznych z ich praktycznym zastosowaniem. Zależności te prowadzą do kumulacji różnego rodzaju wiedzy w przedsiębiorstwie, a także – co niezmiernie ważne – pogłębiają umiejętności zarządzania wiedzą, dzięki czemu firma staje się przedsiębiorstwem innowacyjnym. Jednym ze strategicznych założeń polityki państwa powinno

być utrzymanie i popieranie powstających nowych form więzi między nauką a przemysłem (np. centra doskonałości, parki nauki, parki technologiczne, centra transferu technologii). W tworzeniu tych więzi ważniejszą rolę od centralnych decydentów mogą odegrać władze regionalne. Ich głównym zadaniem powinno być wspieranie innowacyjności w regionie. Wszystkie te działania powinny zmierzać do utworzenia narodowego systemu wdrażania innowacji[6], w którym sprecyzowana byłaby pozycja i zadania nauki.

Nauka a rozwój gospodarki opartej na wiedzy – kontekst edukacji

Jak już wspomniałam, drugą ścieżkę (poza innowacjami) przenikania wiedzy naukowej do wiedzy praktycznej stanowi proces edukacji, przede wszystkim zaś kształcenia na poziomie wyższym: „Nauka jest generatorem zmian, a równocześnie zmiany te sprawiają, że wszyscy muszą się uczyć" (Lundvall 2001, s. 120). W gospodarce opartej na wiedzy ważne jest optymalne wykorzystanie wszystkich poziomów wiedzy, bezpośrednie upowszechnianie wiedzy naukowej dokonuje się jednak przez szkoły wyższe, poprzez edukację na poziomie magisterskim i doktorskim, upowszechnianie pośrednie zaś – poprzez wykorzystanie innych form edukacji[7].

Najbardziej kontrowersyjne problemy w procesach przekazywania wiedzy przez szkoły wyższe w gospodarce opartej na wiedzy dotyczą:

– sposobu tworzenia programów nauczania, a zatem zakresu i charakteru merytorycznych treści przekazu; chodzi o rozwiązywanie dylematu: czy o programie mają decydować wyłącznie nauczyciele akademiccy, czy też w jego tworzeniu mogą uczestniczyć osoby z zewnątrz, reprezentujące interesariuszy (przedsiębiorstwa, administrację publiczną, studentów i ich rodziny itd.);

– jaka ma być forma przekazywanej wiedzy (ponieważ wpływa ona w istotny sposób na skalę odbioru wiedzy i możliwości jej przetwarzania przez odbiorcę).

Tworzenie programów i zakres przekazywanych treści stanowiły w tradycyjnym uniwersytecie fundament jego autonomii oraz tzw. wolności akademickich. W ostatnich dwóch dekadach dokonały się jednak w tym obszarze istotne zmiany: coraz większy wpływ na tworzenie programów i przekazywane treści wywierają przedsiębiorstwa oraz różne instytucje użyteczności publicznej, o czym zadecydowała słaba kondycja finansowa uczelni państwowych (w związku z ograniczeniami dotacji budżetowych od lat osiemdziesiątych), a tym samym konieczność korzystania z różnych form przychodów pozabudżetowych, których źródłem są fundacje, przedsiębiorstwa i osoby prywatne. Najwcześniej tendencje do komercjalizacji edukacji na poziomie wyższym wystąpiły w Stanach Zjednoczonych (gdzie dominują uczelnie prywatne), co przejawia się nie tylko w uwzględnianiu opinii sponsorów, lecz – zdaniem niektórych autorów – w konkretnych przypadkach pewnego uzależnienia. Harry B. Sagen (1994, s. 104) twierdzi, że „Autonomia większości amerykańskich instytucji szkolnictwa wyższego jest przeceniana". Jak natomiast dowodzi Clark Kerr (1993, s. 47), zakres autonomii zależy od typu szkoły wyższej oraz od charakteru jej kontaktów z otoczeniem.

Nadmierne uzależnienie od sponsorów może się wyrażać m.in. w: 1) ich wpływie na strukturę zatrudnionej kadry, strukturę kształcenia studentów, koncentrację na wybranych kierunkach i spe-

[6] „Narodowy system innowacji oznacza konstrukcję obejmującą całokształt powiązanych ze sobą instytucjonalnych i strukturalnych czynników w gospodarce narodowej i społeczeństwie, które łącznie i indywidualnie generują, selekcjonują i wchłaniają innowacje technologiczne" (Okoń-Horodyńska 2002, s. 167).

[7] Pomijam inne, funkcjonujące poza systemem edukacji na poziomie wyższym, formy upowszechniania wiedzy naukowej. Na ten temat szerzej pisze Jan Kozłowski (2003, 15–50).

cjalnościach (ze szkodą dla nauk społecznych); 2) zubożeniu działalności intelektualnej; 3) zawłaszczaniu wyników badań; 4) wewnętrznej dezintegracji uczelni (por. Williams 1992, s. 55 i 82).

W dokumencie Komisji EWG (*Memorandum*... 1991, s. 63–64) wyrażono także zaniepokojenie faktem, iż w szkołach wyższych „proces kształcenia, podobnie jak proces badawczy, zostaje uzależniony od sponsorów, co powoduje zwiększenie liczby różnego rodzaju kursów krótkoterminowych kosztem podstawowego kształcenia ogólnego".

Po upływie dziesięciu lat autorzy brytyjscy (por. Shattock 2001, s. 28) nadal zwracają uwagę na uzależnienie możliwości rozwoju dyscyplin od popytu na odpłatne formy kształcenia (który umożliwia utrzymanie zatrudnienia kadry akademickiej), co w perspektywie zmienia także strukturę badań naukowych, ponieważ może zabraknąć kadry do uprawiania niektórych dyscyplin. Przeciwdziałanie skutkom negatywnym polega m.in. na zróżnicowaniu źródeł przychodów szkół wyższych.

Odnosząc się do przedstawionych wyżej dylematów, pragnę zwrócić uwagę na dwa fakty: 1) misję szkoły wyższej stanowi zarówno kształcenie dla systemu nauki, jak i kształcenie na potrzeby praktyki; 2) zadania te można rozwiązywać poprzez dywersyfikację szkolnictwa wyższego, która pozwoli na uwzględnienie w jego strukturze zróżnicowanych poziomów i form. W okresie promowania gospodarki opartej na wiedzy nie można zapominać, że również kształcenie dla praktyki musi być oparte na solidnych podstawach teoretycznych, które umożliwią absolwentom dalszą permanentną edukację, zgodnie z tendencjami panującymi w nauce, technice, gospodarce i życiu społecznym.

Człowiek o dużej wiedzy łatwiej przyswaja sobie wiedzę nową. Zróżnicowanym typom i formom kształcenia w szkołach wyższych odpowiada zróżnicowanie programowe, adekwatne do misji uczelni. W tworzeniu programów główną rolę odgrywają nauczyciele akademiccy, ale programy te powinny być tworzone z uwzględnieniem potrzeb praktyki (gospodarki, administracji itd.).

Przekazywanie nowej wiedzy w formie nowych treści programowych jest więc uwarunkowane bliskimi kontaktami nauczycieli akademickich z nowymi tendencjami w nauce, uczestnictwem w badaniach zarówno o charakterze poznawczym, jak i takich, które są ukierunkowane na cele praktyczne. Niezmiernie ważne jest jednak respektowanie podstawowej wartości szkoły wyższej typu uniwersyteckiego, jaką jest rozwój nauki, a więc poznawanie rzeczywistości i tworzenie nowych wartości kulturowych.

Trudno zatem się zgodzić z opinią Ireneusza Białeckiego (2003, s. 157), iż „jedność badań i nauczania, do których tak przywiązane są środowiska akademickie szkół państwowych, zdają się nie do utrzymania w przyszłości". Autor wiąże to przekonanie z faktem, że „tradycyjnie rozumiana jedność badań i nauczania najlepiej realizuje się w inspirującym dla obu stron dialogu, kiedy to badacz przedstawia słuchaczom własne poszukiwania". Z pewnością tego rodzaju jedność badań i nauczania, jak ją rozumie autor, możliwa jest obecnie tylko (ze względu na masowość kształcenia na poziomie wyższym) na studiach doktoranckich. Natomiast rozwój nauczania na odległość (telewizja, Internet) pozwoli zapewne wprowadzić treści wynikające z własnych badań do programu kształcenia. Obecnie jednak chodzi o przekazywanie w sposób kompetentny, a równocześnie krytyczny – i przez to inspirujący – rezultatów najnowszych osiągnięć naukowych z danej dyscypliny (przynajmniej w kształceniu na poziomie magisterskim).

Bardzo ważne jest stosowanie odpowiednich form kształcenia. W odniesieniu do tego problemu w pełni zgadzam się z ekspertami OECD, którzy podkreślają konieczność zmiany formy przekazu wiedzy – za mało w nim bezpośrednich kontaktów, za dużo deklaratywności. Nie pozwala to na rozwijanie kreatywności i ciekawości, które są cechami niezbędnymi

w dokształcaniu teoretycznym i zdobywaniu praktycznego doświadczenia. „Uniwersytety powinny skoncentrować się na uczeniu bazującym na procesie, a nie na treści, na pracy zespołowej, rozwiązywaniu problemów" (*Knowledge*... 2000, s. 74). Gospodarkę opartą na wiedzy utożsamia się z „gospodarką uczącą (to znaczy gospodarką, w której wszyscy muszą się uczyć), w której wiedza ukryta jest co najmniej tak ważna jak wiedza skodyfikowana (Lundvall 2001, s. 120). Zdaniem cytowanego autora, w programach kształcenia w instytucjach edukacyjnych przywiązuje się zbyt dużą wagę do wiedzy skodyfikowanej (polegającej na przekazywaniu informacji o faktach i ich objaśnianiu), podczas gdy niezbędne jest wykorzystanie wiedzy ukrytej, która występuje poza skodyfikowaną formą wiedzy naukowej. Ten pierwszy rodzaj wiedzy naukowej jest przekazywany w bezpośrednich kontaktach nauczyciela z uczniem, w kontaktach bezpośrednich między uczonymi itp.

Można się zgodzić z potrzebą wzrostu wykorzystania form wiedzy ukrytej także w edukacji na poziomie wyższym, ponieważ wiedza pozyskiwana w tej formie w większym stopniu sprzyja kreatywności i potrzebie poznania, zdobywania nowej wiedzy niż tradycyjne przekazywanie wiedzy skodyfikowanej.

Polska może się poszczycić sukcesem w postaci dwuipółkrotnego wzrostu liczby studiujących na poziomie wyższym i ponadpięciokrotnego wzrostu liczby absolwentów tych studiów oraz dwuipółkrotnego wzrostu liczby doktorantów w latach 1991–2000 (por. Dąbrowa-Szefler 2001, s. 22). Chodzi teraz o to, żeby edukacja, w tym edukacja na poziomie wyższym, pozostając czynnikiem rozwoju kultury społeczeństwa, stała się równocześnie czynnikiem rozwoju gospodarki opartej na wiedzy. Problem ten wymaga jednak odrębnego, szerszego omówienia.

Bibliografia

Arrow K.J. 1962
The Economic Implication of Learning by Doing, „The Review of Economic Studies", vol. VI.
Białecki I. 2003
Opinia publiczna i władza, w: I. Białecki (red.): *Co wiemy o nauce?*, Instytut Filozofii i Socjologii PAN, Warszawa.
Chojnicki Z. 2001
Wiedza dla gospodarki w perspektywie OECD, w: A. Kukliński (red.): *Gospodarka oparta na wiedzy. Wyzwanie dla Polski XXI w.*, Komitet Badań Naukowych, Warszawa.
Dąbrowa-Szefler M. 1975
Problemy racjonalnej struktury nakładów na prace badawcze i rozwojowe, Prace badawcze INES nr 11, Politechnika Warszawska, Warszawa.
Dąbrowa-Szefler M. 1993
Polityka naukowa i techniczna w gospodarce rynkowej, Centrum Badań Polityki Naukowej i Szkolnictwa Wyższego, Uniwersytet Warszawski, Warszawa.
Dąbrowa-Szefler M. 1999
Zmiany w strukturze sektorowej i instytucjonalnej sfery badawczo-rozwojowej w Polsce w okresie transformacji systemowej, „Nauka i Szkolnictwo Wyższe", nr 16.

Dąbrowa-Szefler M. 2001
Szkoły wyższe w dziesięcioleciu 1991–2000 a polityka edukacyjna państwa, „Nauka Polska. Jej Potrzeby, Organizacja, Rozwój", nr X (XXXV).
Domański B. 2003
Korporacje ponadnarodowe a transfer wiedzy w przemyśle Polski, w: *Gospodarka oparta na wiedzy. Perspektywa Banku Światowego*, Komitet Badań Naukowych, Warszawa.
Etzkowitz H. 1999
The Triple Helix: Academic–Industry–Government Relations, w: A.H. Jasiński, M. Kruk: *Innowacje techniczne i zmiany strukturalne w procesie transformacji polskiej gospodarki*, Uniwersytet w Białymstoku, Białystok.
Frieske K. 1995
Minimum wiedzy naukowej koniecznej dla naukowego rozumienia świata, „Zagadnienia Naukoznawstwa", nr 1–2.
Galar R 2001
Gospodarka oparta na wiedzy i innowacje przełomowe, w: A. Kukliński (red.): *Gospodarka oparta na wiedzy. Wyzwanie dla Polski XXI w.*, Komitet Badań Naukowych, Warszawa.
Gibbons M., **Limoges** C., **Nowotny** H., **Schwartzman** S., **Scott** P., **Trow** M. 1994
The New Production of Knowledge, London.
Gospodarka... 2003
Gospodarka oparta na wiedzy. Perspektywa Banku Światowego, Komitet Badań Naukowych, Warszawa.
Informacja... 2003
Informacja o stanie nauki w Polsce, Minister Nauki, GUS, Warszawa.
Informacja statystyczna 2003
Informacja statystyczna GUS, Warszawa.
Kerr C. 1993
Amerykańskie szkolnictwo wyższe – cztery kryteria zróżnicowania, „Nauka i Szkolnictwo Wyższe", nr 1.
Kleer J. 2003a
Czym jest GOW?, w: *Gospodarka oparta na wiedzy. Perspektywa Banku Światowego*, Komitet Badań Naukowych, Warszawa.
Kleer J. 2003b
Just What Does It Mean: A Knowlegde-based Economy?, w: *Europe in the Perspective of Global Change. In Memoriam of Prof. Kazimierz Secomski*, Polish Association for the Club of Rome, Warsaw.
Kleiber M. 2002
Założenia reformy systemu organizacji i finansowania nauki, „Nauka", nr 4.
Knowledge... 2000
Knowledge Management in the Learning Society, OECD, Paris.
Kotarba M., **Kotarba** W. 2003
Model zarządzania wiedzą, „Ekonomia i Organizacja Przedsiębiorstwa", nr 8.
Kozłowski J. 2002
Dyskusja nad statystyką nauki i techniki w Polsce, „Nauka i Szkolnictwo Wyższe", nr 1/19.

Kozłowski J. 2003
Upowszechnianie nauki, w: I. Białecki (red.): *Co wiemy o nauce?*, Instytut Filozofii i Socjologii PAN, Warszawa.
Koźmiński A. 2002
Jak zbudować gospodarkę opartą na wiedzy?, w: G. Kołodko (red.): *Rozwój polskiej gospodarki. Perspektywy i uwarunkowania*, Wyższa Szkoła Przedsiębiorczości i Zarządzania im. Leona Koźmińskiego, Warszawa.
Kwiatkowski S. 2001
Bogactwo w wiedzy, w: A. Kukliński (red.): *Gospodarka oparta na wiedzy. Wyzwania dla Polski XXI w.*, Komitet Badań Naukowych, Warszawa.
Lundvall B.A. 2001
Gospodarka ucząca się. Pewne implikacje dla bazy wiedzy o systemie ochrony zdrowia i edukacji, w: *Zarządzanie wiedzą w społeczeństwie uczącym się*, Ministerstwo Gospodarki, Warszawa (pierwodruk pod tytułem *Knowledge Management in the Learning Society*, OECD, Paris).
Matczewski A. 2003
Popyt i podaż polskiego systemu innowacji a szanse podnoszenia poziomu innowacyjności gospodarki i budowania gospodarki opartej na wiedzy, w: *Rola polskiej nauki we wzroście innowacyjności gospodarki. Materiały konferencyjne*, Rada Naukowa Polskiego Towarzystwa Ekonomicznego, Uniwersytet Jagielloński, Kraków.
Memorandum... 1991
Memorandum on Higher Education in the European Community, Commission of the European Communities, Brussels.
Miedziński M. 2001
Koordynacja procesów innowacji na przykładzie polskiego województwa, w: A. Kukliński (red.): *Gospodarka oparta na wiedzy. Wyzwanie dla Polski XXI w.*, Komitet Badań Naukowych, Warszawa.
More Research... 2002
More Research for Europe. Toward 3% GDP, COM (2000) 499 Final, European Commission, Brussels.
Nauka... 2002
Nauka i technika, GUS, Warszawa
[***A***] ***New Economy***... 2000
A New Economy. The Changing Role of Innovation and Information Technology in Growth, OECD, Paris.
Niedbalska G. 1999
Badania statystyczne innowacji prowadzone przez GUS, w: A.H. Jasiński, M. Kruk (red.): *Innowacje techniczne i zmiany strukturalne*, Uniwersytet w Białymstoku, Białystok.
Okoń-Horodyńska E. 2002
Czy Polska ma perspektywiczną politykę innowacyjną?, w: G. Kołodko (red.): *Rozwój polskiej gospodarki. Perspektywy i uwarunkowania*, Wyższa Szkoła Przedsiębiorczości i Zarządzania im. Leona Koźmińskiego, Warszawa.
Popper K.R. 1977
Logika odkrycia naukowego, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa.

Sagen H.B. 1994
Przystosowanie szkolnictwa wyższego do otoczenia, „Nauka i Szkolnictwo Wyższe", nr 3.
Saint-Paul R. 1966
Recherche et Developpment, Paris.
Science... 2003
Science, Technology and Industry Scoreboard 2001, Paris, OECD.
Shattock M. 2001
The Academic Profession in Britain: A Study in the Future to Adapt to Change, „Higher Education", nr 1–2.
Sigurdson J. 1996
The Dominance of Non-Disciplinary Knowledge, w: A. Kukliński (red.): *Production of Knowledge and the Dignity of Science*, Euroreg, Warszawa.
Stan nauki... 2001
Stan nauki i techniki w Polsce 1999, Komitet Badań Naukowych – GUS, Warszawa.
Townes Ch.M. 1997
Nieprzewidywalność w nauce i technice, w: M. Moskovits (red.): *Czy nauka jest dobra?*, Wydawnictwo CIS, Warszawa (pierwodruk pod tytułem *Science and Society*, The John Polanyi Nobel Laureates Lectures, 1995).
Tuszko A. 1965
Niektóre aspekty planowania badań naukowych, „Zagadnienia Naukoznawstwa", nr 2–3.
Wawrzyniak B. 2003
Druga transformacja w Polsce. Budowanie GOW, w: *Gospodarka oparta na wiedzy. Perspektywa Banku Światowego*, Komitet Badań Naukowych, Warszawa.
Williams G. 1992
L'Enseignement supèrieur britannique et les nouveaux mechanismes de financement: quelques aspects micro-economiques et de management institutionel, „Enseignement Supèrieur en Europe", nr 1.
Woroniecki J. 2001
Nowa gospodarka: mit czy rzeczywistość? Doktryna, praktyka, optyka OECD, w: A. Kukliński (red.): *Gospodarka oparta na wiedzy. Wyzwanie dla Polski XXI w.*, Komitet Badań Naukowych, Warszawa.
Zienkowski L. 2003a
Czy polska polityka ekonomiczna zawiera paradygmat wzrostu innowacyjności gospodarki?, w: *Rola polskiej nauki we wzroście innowacyjności gospodarki. Materiały konferencyjne*, Rada Naukowa Polskiego Towarzystwa Ekonomicznego, Uniwersytet Jagielloński, Kraków.
Zienkowski L. 2003b
Gospodarka oparta na wiedzy – mit czy rzeczywistość?, „Studia Ekonomiczne. Economic Studies", nr 1–2.
Znaniecki F. 1971
Nauki o kulturze. Narodziny i rozwój, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa.