

„Nauka i Szkolnictwo Wyższe” 1/15/2000

Małgorzata **Dąbrowa-Szefler**

Czynniki kształtujące popyt na kadry naukowe w krajach Unii Europejskiej i w Stanach Zjednoczonych¹

Autorka ustosunkowuje się do problemu, który pojawia się od lat osiemdziesiątych w literaturze naukowawczej i dokumentach oficjalnych – możliwości wystąpienia deficytu kadr naukowych. Dokonuje także identyfikacji czynników, które mogą mieć wpływ na stan kadry naukowej w krajach Unii Europejskiej i w Stanach Zjednoczonych.

¹ Artykuł został napisany w ramach projektu badawczego KBN nr 1H02F00317.

Lata osiemdziesiąte – pojawienie się problemu

Problem deficytu kadr naukowych został postawiony przez uczonych zajmujących się polityką naukową na początku lat osiemdziesiątych. Było to względnie kontrowersyjne twierdzenie, jeśli wziąć pod uwagę fakt, że od lat sześćdziesiątych liczba pracowników naukowych i całego personelu zatrudnionego w sferze B+R² wykazywała tendencję wzrostową. Dlatego też, obserwując wykładnicze tempo wzrostu kadry naukowej w latach sześćdziesiątych, Derek de Solla-Price (1967) sformułował tezę o nasyceniu i ograniczeniu tempa rozwoju nauki w ciągu 30 lat.

W latach osiemdziesiątych, a zwłaszcza w drugiej połowie dekady, dynamika wzrostu personelu B+R osłabła. W krajach Unii Europejskiej z 2,2% rocznie (1988) do 1,2% (1989,1990) (*Main Science...* 1994, tabl. 8). Występowały jednak istotne różnice w zakresie tempa wzrostu personelu B+R między sektorami sfery B+R oraz między krajami. Wielka Brytania była tym krajem Unii Europejskiej, gdzie wystąpił bezwzględny spadek zatrudnienia personelu B+R, w pozostałych krajach dynamika była zróżnicowana, o czym świadczą dane przedstawione w tabeli 1.

Tabela 1

Roczna stopa wzrostu zatrudnienia w sferze B+R w wybranych krajach Unii Europejskiej w latach 1986–1992^a

Kraj	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992
Belgia	3,9	1,4	0,1	2,8	2,6	–	–
Dania	5,1	4,9	5,4	5,2	2,9	2,8	–
Francja	0,5	1,3	1,9	2,2	1,3	1,9	–
Włochy	3,8	4,8	5,8	3,6	3,1	-0,9	–
Japonia	2,2	3,3	3,2	3,9	4,2	1,2	3,2
Norwegia	–	2,9	–	0,8	–	0,1	–
Hiszpania	12,4	7,9	13,0	–	10,3	3,9	–
Szwecja	–	2,2	–	3,2	–	-1,4	–
Wielka Brytania	0,7	–	1,0	-2,4	-3,2	-5,1	-1,9
Kraje Unii Europejskiej	–	–	2,2	1,2	1,2	–	–

^a Podane są kraje, które zgłosiły dane narodowe do statyki OECD (*Main Science...* 1994, tabl. 8).

W efekcie zróżnicowanego tempa wzrostu personelu B+R w poszczególnych krajach, liczba zatrudnionych w sferze B+R w przeliczeniu na 1 tys. zatrudnionych w większości państw Unii Europejskiej wzrosła, z wyjątkiem Szwecji i Wielkiej Brytanii (tabela 2).

² Według statystyki OECD „działalność badawcza i eksperymentalna działalność rozwojowa (B+R) obejmuje pracę twórczą podejmowaną w sposób systematyczny w celu zwiększenia zasobów wiedzy, w tym wiedzy o człowieku, kulturze i społeczeństwie oraz wykorzystanie tych zasobów wiedzy do tworzenia nowych zastosowań” (*Frascati...* 1994, rozdz. 2.1, s. 57). Zatrudnienie w sferze B+R obejmuje pracowników, którzy na działalność badawczo-rozwojową przeznaczają co najmniej 10% czasu pracy. Statystyka OECD wyróżnia następujące grupy pracowników zatrudnionych w sferze badawczo-rozwojowej: a) pracownicy naukowo-badawczy (*researchers or university graduates*); b) technicy i pracownicy równorzędni; c) personel pozostały. Pracownicy naukowo-badawczy są to pracownicy naukowci, naukowo-dydaktyczni i inni zatrudnieni w działalności badawczo-rozwojowej w jednostkach organizacyjnych prowadzących taką działalność oraz doktoranci.

Tabela 2
 Personel sfery B+R w wybranych krajach Unii Europejskiej w latach 1986–1991
 (w przeliczeniu na 1 tys. zatrudnionych)

Kraj	1986	1989	1991
Belgia	8,8	9,1	9,3
Dania	7,4	8,5	8,8
Francja	11,4	11,9	11,9
Włochy	5,1	5,8	5,8
Norwegia	–	9,2	9,5
Hiszpania	3,2	4,2	4,7
Szwecja	–	12,2	11,9
Wielka Brytania	10,0	10,0	9,2
Kraje Unii Europejskiej	–	9,3	9,2

Źródło: Jak do tabeli 1.

W analizowanym okresie wskaźnik wzrostu liczby pracowników naukowo-badawczych w krajach Unii Europejskiej wyniósł 116 (obliczenia własne na podstawie *Main Science...* 1994, tabl. 10).

Mimo tych tendencji, w literaturze z dziedziny polityki naukowej pojawiły się opinie o możliwości wystąpienia na przełomie wieków deficytu kadr naukowych.

W 1990 r. Generalne Zgromadzenie International Council of Science Union wyraziło w rezolucji obawę, że w XXI wieku zabraknie kadr dla dalszego rozwoju nauki. Problem ten stał się przedmiotem zorganizowanej w 1993 r. w Stanach Zjednoczonych konferencji poświęconej karierom w nauce i technice – *Trends in Science and Technology Careers (Careers in Science...* 1995). Reprezentant Holandii, Pin Fenger, przedstawił raport na temat stanu bilansu zasobów (niedoborów i nadwyżek) naukowców w naukach ścisłych i przyrodniczych w jego kraju (2% liczby zatrudnionych w uniwersytetach i 8% w wyższych szkołach zawodowych) oraz prognozę na lata 2006–2010, z której wynikało, że niedobór zwiększy się do 11% liczby pracujących w uniwersytetach i 16% w szkołach zawodowych. Wybitny naukoznawca G. Westholm dodał, iż w Stanach Zjednoczonych i w krajach europejskich następuje generalny spadek zainteresowania badaniami i karierą naukową, a nie tylko zmniejszenie liczby uczonych w stosunku do rosnącego popytu.

Według badań R.C. Atkinsona (1990, s. 430), w Stanach Zjednoczonych w 1972 r. ok. 20% mężczyzn po studiach magisterskich w naukach ścisłych i przyrodniczych oraz 9,4% kobiet rozpoczynało studia doktoranckie, a pod koniec lat osiemdziesiątych tylko 5,5% mężczyzn i 3% kobiet. Większość absolwentów uważa, że ta „inwestycja” nie opłaca się i woli od razu wejść na rynek pracy. O ile w 1972 r. wypromowano ponad 1000 doktorów matematyki, o tyle w 1987 r. – ok. 750, spośród których tylko 350 urodzonych w Stanach Zjednoczonych (pozostali to cudzoziemcy). Podobnie liczba wypromowanych doktorów fizyki zmniejszyła się z 1600 do 1200 (w tym 900 urodzonych w USA). Natomiast w naukach biologicznych liczba doktorów wzrosła w analizowanym okresie z 3500 do 3900 (w tym 3100 urodzonych w USA). Tymczasem średnioroczne tempo wzrostu

popytu na pracowników naukowo-badawczych w naukach ścisłych i techniczno-inżynierskich zwiększyło się z 2,4% w 1976 r. do 3,6% w 1986 r. (Atkinson 1990, s. 428).

National Science Foundation opublikowała w 1992 r. prognozę kształtowania się popytu i podaży doktorów do 2010 r. Prognoza, przygotowana w czterech wersjach (w zależności od kształtowania się popytu), zakładała 4-procentowy wzrost liczby doktorów od 1995 r., zapowiadała też znaczne zwiększenie deficytu (Atkinson 1990, s. 429).

Według prognozy Williama Bowena i Julie Ann Sosa kształtowania się popytu i podaży na kadry naukowe w Stanach Zjednoczonych do 2012 r. (analiza obejmuje lata 1987–2012) deficyt pracowników naukowych (*researchers*) wystąpi w latach 1997–2002 i będzie się utrzymywał do 2012 r., a najostrzej objawi się w latach 2002–2007 (z wyjątkiem nauk biologicznych i psychologicznych) (*OECD Research...* 1995, tabl. 7.11, s. 185).

Przyczyn głoszonych prognoz wystąpienia deficytu kadr naukowych trzeba szukać w procesach, które wystąpiły w latach osiemdziesiątych i utrzymywały się – z różnym natężeniem – w latach dziewięćdziesiątych. Należy tu wymienić:

- szybki rozwój szkolnictwa wyższego;
- proces globalizacji nauki: rozwój meganauki i zwiększenie jej roli jako podstawowego czynnika produkcji;
- obniżenie udziału nakładów na B+R w produkcie krajowym brutto poszczególnych krajów, w tym nakładów budżetowych;
- zmiany priorytetów w polityce naukowej i finansowaniu badań.

O ile pierwsze dwa zjawiska można uznać za czynniki zwiększające zapotrzebowanie na kadrę naukową, o tyle trzecie – za czynnik ograniczający popyt, czwarte zaś – za czynnik determinujący zmiany struktury popytu na kadry naukowe. Trudno zatem mówić o jednokierunkowym oddziaływaniu.

Zmiany wielkości liczby studentów w krajach Unii Europejskiej i w Stanach Zjednoczonych ilustrują dane przedstawione w tabeli 3.

Tabela 3

Liczba studentów w wybranych krajach Unii Europejskiej i w Stanach Zjednoczonych w latach 1980–1996 (w tys.)

Kraj	1980/81	1990/91	1994/95	1995/96
Belgia	196	278	349	–
Dania	106	143	170	–
Finlandia	123	166	197	214
Francja ^a	1077	1699	2083	2092
Grecja	b.d.	283	314	329
Hiszpania	698	1222	1469	1592
Holandia	360	479	512	492
Irlandia	–	90	–	128
Niemcy	b.d.	2049	1875	2144
Portugalia	92	186	301	–
Szwecja	171	193	234	261
Wielka Brytania	827	1258	1615	1821
Włochy	1118	1452	1682	1775
Stany Zjednoczone	12 097	13 710	14 473	14 262

^a Tylko studenci uniwersytetów i uczelni przyznających stopnie naukowe.

Źródło: *Rocznik...* 1997, tabl. 39(780), s. 592; *Rocznik...* 1999, tabl. 28(605), s. 632.

Wzrost liczby studentów – sięgający w ciągu 15 lat od 25% do 200% – oznaczał istotne zmiany w wielkości popytu na nauczycieli akademickich. Generował tym samym zwiększenie liczby kadry naukowej ogółem, przede wszystkim jednak w sektorze szkolnictwa wyższego.

W latach 1991–1997 liczba pracowników naukowo-badawczych w szkolnictwie wyższym we wszystkich krajach Unii Europejskiej wzrosła z 243 755 do 306 087, tj. o 25,5%, przy czym udział pracowników naukowo-badawczych zatrudnionych w tym sektorze w ogólnej liczbie pracowników naukowo-badawczych zatrudnionych w sferze badawczo-rozwojowej wzrósł z 32,7% do 36,4% (1996) (*Main Science...* 1999, tabl. 51 i 52, s. 39).

Z danych tych jednoznacznie wynika, że dynamiczny wzrost liczby studentów w krajach Unii Europejskiej spowodował zwiększenie liczby pracowników naukowych w uczelniach, nie zawsze jednak proporcjonalne do wzrostu liczby studentów.

Na przykład w Wielkiej Brytanii, gdzie w latach 1970/71–1994/95 nastąpił trzykrotny wzrost liczby studentów (Blaxter, Hughes, Tight 1998, s. 281), a tylko w latach 1986/87–1996/96 wskaźnik ich wzrostu wyniósł 170 (*Rocznik...* 1990, s. 597; 1999, s. 632), wskaźnik wzrostu liczby pracowników naukowo-badawczych w szkolnictwie wyższym w FTE (*full-time equivalent* – ekwiwalent pełnego czasu pracy) w latach 1986–1997 wyniósł 183 (*Main Science...* 1999, tabl. 56 ;1999, tabl. 50). Nastąpiła tu jednak zmiana struktury zatrudnienia: z przewagi pracowników mianowanych na zatrudnionych na podstawie umowy o pracę, oraz wzrost zatrudnionych w niepełnym wymiarze godzin kosztem zatrudnionych na pełnym etacie. Zdaniem Loraine Blaxter, nastąpiła „deprofesjonalizacja” zawodu nauczyciela akademickiego (Blaxter, Hughes, Tight 1998, s. 282).

We Francji natomiast wskaźnik wzrostu liczby studentów w latach 1986/87–1995/96 wyniósł 157,5 a wskaźnik wzrostu pracowników naukowo-badawczych w szkołach wyższych – 150 (w FTE) (*Main Science...* 1999).

Dane szczegółowe potwierdzają zatem dane uśrednione i wskazują na zależność między wzrostem liczby studentów a wzrostem liczby pracowników naukowo-badawczych zatrudnionych w szkołach wyższych, co musiało mieć dodatni wpływ na dynamikę zatrudnienia pracowników naukowo-badawczych w krajach Unii Europejskiej. Podobnie w Stanach Zjednoczonych w latach dziewięćdziesiątych (1990/91–1995/96) wskaźnik wzrostu liczby studentów, wynoszący 119,6, był skorelowany ze wskaźnikiem wzrostu liczby pracowników naukowych w szkołach wyższych, który wyniósł w analizowanym okresie 114,6.

Drugim czynnikiem, który wywiera istotny wpływ na zwiększenie zapotrzebowania na kadry naukową, jest wzrost znaczenia nauki dla rozwoju cywilizacyjnego społeczeństwa.

W ostatniej dekadzie XX wieku gospodarka krajów najwyżej rozwiniętych przekształciła się w gospodarkę opartą na wiedzy. Proces ten, zapoczątkowany w czasie drugiej wojny światowej, poprzez coraz ściślejsze związki nauki, techniki i gospodarki został zdynamizowany w latach osiemdziesiątych dzięki włączeniu edukacji do systemu sprzężeń dających efekty synergiczne. Gospodarka oparta na wiedzy to gospodarka, w której na pierwsze miejsce wśród czynników produkcji awansuje nauka i technologia (Drucker 1993).

Według OECD wpływ nauki na powstające w gospodarce innowacje zwiększa się, czego dowodzi m.in. fakt, iż często same publikacje naukowe (a nie tylko rozwiązania techniczne) uzyskują patenty, że zacierają się granice między badaniami podstawowymi a stosowanymi (*Management of Science...* 1999). System nauki nie może jednak dojść

do takiego poziomu oddziaływania na gospodarkę bez wcześniejszego nagromadzenia kapitału, innowacji, informacji naukowej oraz podniesienia powszechnego wykształcenia.

Cechą gospodarki opartej na wiedzy jest też globalizacja nauki, będąca następstwem procesów globalizacji w gospodarce i w systemach komunikacji. Wymiana międzynarodowa informacji naukowej zawsze stanowiła podstawową właściwość nauki, która jest ze swej istoty internacjonalistyczna, jednak rozwój technologii informatycznych spowodował całkowite zacieranie granic państwowych w nauce. Techniki informacyjno-komputerowe usuwają bariery czasowe i przestrzenne, a także ułatwiają dostęp do danych i wszelkich potrzebnych publikacji oraz kontakty między naukowcami. W perspektywie możliwe jest uzyskanie przez uczonych dostępu do odległych laboratoriów i aparatury („wirtualne laboratoria”) (*Nauka, technika...* 1998, s. 225).

Jeżeli paradygmatem przyszłości jest trwały rozwój, to nauka stanowi jego podstawową przesłankę. Naukę rozumiem tu zarówno w sensie podstawowym – zasobu wiedzy – jak i działalności badawczej, która realizuje – z jednej strony – cel poznawczy, a z drugiej – zróżnicowane cele użyteczne (Sztompka 1973). Powoduje to, że jedne kierunki badań i określone programy są nadal skierowane na rozwój poznania, inne zaś – na cele stawiane przez samą naukę i przez społeczeństwo, a także wielkie korporacje. Wówczas, mimo sprzeczności między celami, „trwały rozwój postrzega się również poza obrębem samych wskaźników ekonomiczno-zasobowo-środowiskowych” (Mesarowic 1997, s. 101). Rozwój nauki – zdeterminowany zarówno jej potrzebami wewnętrznymi, jak i potrzebami społecznymi – ma aspekt zarówno jakościowy (ogólne efekty w różnych sferach), jak i ilościowy – w postaci wzrostu liczby informacji naukowych. Te ostatnie świadczą o tym, że system „nauka” rozwija się dynamicznie (np. liczba baz danych naukowych i technicznych rośnie w tempie ok. 10% rocznie (*Nauka, technika...* 1999, s. 201).

Rozwój nauki w poszczególnych krajach i w układzie globalnym wpłynął na wzrost jej potencjału, w tym na poziom kadr naukowo-badawczych. Świadczą o tym dane przedstawione w tabeli 4.

Tabela 4

Zbiorcze roczne tempo wzrostu liczby pracowników naukowo-badawczych w wybranych krajach Unii Europejskiej i w Stanach Zjednoczonych w latach 1980/1981–1995/1996 (FTE, %)

Kraj	1981–1985	1985–1989	1991–1995
Unia Europejska	3,4	4,1	1,9
Dania	6,0	6,4	7,3
Finlandia	3,1	7,3	4,7
Francja	4,6	4,2	3,9
Irlandia	7,4	9,9	13,3
Włochy	5,2	4,5	0,2
Holandia	–	2,5	4,8
Portugalia	10,4	–	7,1
Hiszpania	2,5	11,6	3,9
Szwecja	5,2	4,0	–
Wielka Brytania	0,8	0,4	2,7
Stany Zjednoczone	5,3	3,6	0,1

Analiza danych zawartych w tabeli pozwala na wyciągnięcie następujących wniosków:

- W latach 1981–1995 w krajach Unii Europejskiej i w Stanach Zjednoczonych nastąpił wzrost liczby pracowników naukowo-badawczych.
- Tempo wzrostu liczby kadry naukowej w krajach Unii Europejskiej ogółem oraz w Stanach Zjednoczonych wykazywało w latach 1981–1995 tendencję spadkową. Tempo to było zróżnicowane w poszczególnych krajach Unii Europejskiej (brak danych dla wszystkich krajów).
- Obawy uczonych (zwłaszcza tych, którzy zajmują się polityką naukową) o perspektywy rozwoju kadrowego potencjału nauki były zatem uzasadnione malejącą dynamiką wzrostu zatrudnienia pracowników naukowo-badawczych, przede wszystkim w Stanach Zjednoczonych, ale także w Europie.

Znaczenie zmian w finansowaniu nauki

Kolejnym czynnikiem wywołującym pesymistyczne prognozy w kwestii perspektyw kadry naukowo-badawczej jest spadek udziału nakładów na prace badawczo-rozwojowe w produkcie krajowym brutto poszczególnych państw oraz spadek udziału nakładów budżetowych w ogólnym finansowaniu sfery B+R.

- Wydatki krajowe brutto na prace badawczo-rozwojowe (GERD) w stosunku do wielkości PKB kształtowały się w krajach Unii Europejskiej w 1996 r. średnio na poziomie 1,9%, czyli na tej samej wysokości jak w 1985 r. W 1996 r. wskaźnik ten dla wszystkich krajów OECD wyniósł średnio 2,2% PKB, podczas gdy w 1985 r. wynosił 2,3%.

- Największy spadek udziału GERD w PKB (z 2,9% do 2,5%) nastąpił w Stanach Zjednoczonych (co ma istotny wpływ na średnią dla OECD, ponieważ USA ponoszą 44% łącznych nakładów na B+R tej grupy krajów).

- W niektórych krajach Unii Europejskiej wystąpił jednak w tym samym czasie wzrost udziału GERD w PKB: w Finlandii z 1,6% do 2,4%, w Hiszpanii z 0,6% do 0,9%, w Szwecji z 2,9% do 3,6%. W pozostałych krajach Unii nastąpiła stabilizacja udziału krajowych wydatków na B+R w produkcie krajowym brutto.

W dłuższym okresie, bo od połowy lat osiemdziesiątych, obserwuje się ponadto tendencję do zmniejszenia się udziału państwa w finansowaniu globalnych nakładów na prace B+R. W Stanach Zjednoczonych w 1985 r. udział nakładów państwowych na sferę B+R w produkcie krajowym brutto wynosił 1,29 %, w 1990 r. – 1,11%, w 1994 r. – 0,92%. Oznaczało to zmniejszenie się udziału państwa w finansowaniu B+R z 45,8% w 1985 r. do 36% w 1994 r. (*National Patterns...* 1994, tabl. B-14 i B-15, s. 71 i 76).

We Francji natomiast udział państwa w finansowaniu działalności B+R zmniejsza się począwszy od 1991 r.; pod koniec lat osiemdziesiątych kształtował się na poziomie 1,2% PKB, w Wielkiej Brytanii spadek zaczął się w 1985 r. (z poziomu 1% PKB do 0,7% w 1995 r.), w Niemczech – spadek z 1% w 1989 r. do 0,9% w 1995 r., we Włoszech (po długookresowym wzroście w latach 1980–1990) – spadek z 0,7% do 0,5% PKB, w Holandii z 1,2% w 1990 r. do 0,9% PKB w 1995 r. Z krajów Unii Europejskiej jedynie w Portugalii obserwuje się wzrost udziału nakładów państwowych na sferę B+R w produkcie krajowym brutto począwszy od połowy lat osiemdziesiątych (przy czym kształtuje się on

na niskim poziomie – 0,4 %), w pozostałych krajach na przełomie lat osiemdziesiątych i dziewięćdziesiątych nastąpiło zmniejszenie udziału państwowych nakładów na B+R w produkcie krajowym brutto (*Nauka, technika...* 1999, tabl. 6.4, s. 173).

W latach dziewięćdziesiątych tendencja do zmniejszania się udziału państwa w finansowaniu nakładów na sferę B+R utrzymuje się. O ile w 1992 r. ogólny wskaźnik udziału nakładów państwa w finansowaniu B+R wynosił w krajach Unii Europejskiej średnio 39,8%, o tyle w 1996 r. – 38,3%, ale w Danii obniżył się z 38,6% (1992) do 33,0% (1998), we Francji z 43,5% do 41,5% (1996), w Holandii z 48,9% do 41,5% (1996), w Hiszpanii z 50,2% do 43,6% (1997), w Wielkiej Brytanii z 33,4% do 30,8% (1997). Z drugiej strony – w trzech krajach: Niemczech, Włoszech i Portugalii udział państwa w finansowaniu prac B+R w pierwszej połowie lat dziewięćdziesiątych (do 1997 r.) wzrósł, przy czym jedynie w Portugalii był to wzrost znaczny (z 59,4% w 1992 r. do 68,3% w 1997 r.) (*Main Science...* 1999, tabl. 14, s. 200).

W Stanach Zjednoczonych udział nakładów państwowych w finansowaniu prac badawczych i rozwojowych zmniejszył się z 37,9% (w 1992 r.) ogółu krajowych nakładów na B+R do 31,9% w 1997 r.

Względne zmniejszenie się nakładów na finansowanie prac B+R (ich udziału w PKB) mogło mieć wpływ na osłabienie dynamiki wzrostu kadr naukowych. Głównym celem tego działania było jednak wymuszenie większej skuteczności systemu nauka-technika, poprawa relacji efekt/nakład. Chodziło o efektywniejsze wykorzystanie zasobów, w tym kadrowych. W warunkach jednak ograniczonych możliwości pomiaru efektywności tego systemu³ działania zmierzające do zmniejszenia udziału nakładów na działalność B+R w produkcie krajowym brutto mogą się okazać ryzykowne dla przyszłego rozwoju Europy. Do omówionych wyżej procesów kształtujących popyt na kadry naukowe należy dodać zmiany w strukturze finansowania prac B+R, wynikające ze zmiany priorytetów w polityce naukowej i zadaniach stawianych przed nauką. Zmiany te wpłynęły na strukturę zatrudnienia wewnątrz sfery B+R, w tym zatrudnienia pracowników naukowo-badawczych, co mogło wywołać (w danym okresie – w danym sektorze) deficyt kadry naukowej.

Autorzy raportu OECD *Science, Technology and Industry Outlook 1998* stwierdzają w odniesieniu do stanu kadr naukowych w latach dziewięćdziesiątych: „w niektórych nowszych dyscyplinach już występują poważne niedobory wykwalifikowanych kadr. W innych dziedzinach są nadwyżki personelu zwłaszcza tam, gdzie maleje liczba stanowisk badawczych w sektorze publicznym. Ten brak równowagi między popytą i popytem może się zwiększyć w nadchodzących latach, chociaż niektóre państwa podjęły reformy zmierzające do zmniejszenia tej dysproporcji” (*Nauka, technika...* 1999, s. 24).

Zmiana priorytetów polityki naukowej wiąże się bezpośrednio ze zmianą priorytetów gospodarczych i społecznych państw. Kres „zimnej wojny” spowodował, że badania obronne i kosmiczne straciły priorytetowe znaczenie (*Nauka, technika...* 1999, s. 11; *Managing Science Systems...* 1997, s. 15). Wzrosło natomiast, co jest związane z oczekiwaniami

³ Por. dyskusję na konferencji „Ocenianie uczonych, instytucji i projektów badawczych” – zorganizowaną przez Komitet Naukoznawstwa PAN i Fundację im. Stefana Batorego w dniach 16–18 marca 1995 r., „Zagadnienia Naukoznawstwa” 1995, nr 3–4.

społecznymi, zapotrzebowanie na rezultaty badań w zakresie ochrony zdrowia, produkcji żywności i ochrony środowiska (*Megascience...* 1999, s. 3). Zdaniem wybitnego eksperta i teoretyka polityki naukowej T.G. Whistona, do podstawowych priorytetów badawczych wielu krajów należą: 1) badania nad źródłami energii; 2) biotechnologia; 3) badania nad nowymi materiałami; 4) rozwój komunikacji informatycznej (Whiston 1992, s. 125). Priorytety te odpowiadają tzw. globalnym potrzebom, które jednak są nieprecyzyjnie sformułowane, podobnie jak kryteria, które mają służyć wyznaczaniu priorytetów. Zdaniem autora, istnieją duże różnice między priorytetami określonymi w polityce rządowej a poparciem społecznym dla tych priorytetów. Według Whistona nie ma dobrych metod identyfikacji priorytetów dla polityki naukowej. Według cytowanego raportu OECD, uwzględnienie potrzeb społecznych przez politykę rządową dotyczy włącznie ochrony zdrowia.

Szczegółowe dane wskazują jednak, iż w latach 1993–1998 w trzech spośród dwunastu analizowanych krajów Unii Europejskiej (tj. w Niemczech, Portugalii i Hiszpanii) udział nakładów na B+R w sferze obronności w ogólnych nakładach na B+R wzrósł, w trzech – nie uległ zmianie, w pozostałych zmniejszył się (przy czym w Irlandii kształtuje się na poziomie zerowym), natomiast udział nakładów na B+R w ochronie zdrowia zmniejszył się nieznacznie w dwóch krajach, tj. w Niemczech i Hiszpanii. Przeciętnie jednak w krajach Unii Europejskiej nakłady na B+R w sferze obronności zmniejszyły się w latach 1993–1998 z 18,8% do 16,7%, a w sferze ochrony zdrowia wzrosły z 14% do 15,2% ogółu nakładów. Podobnie w Stanach Zjednoczonych w analizowanym okresie nakłady na B+R w sferze obronności zmniejszyły się z 59% do 54,1% ogółu nakładów na B+R a w sferze ochrony zdrowia wzrosły z 41,4% do 47,4%⁴ (*Main Science...* 1999, tabl. 64, s. 45).

Dodatkowo w latach 1992–1995 zmniejszył się też udział nakładów na realizację B+R w priorytetowych – do tej pory – dziedzinach gospodarki, takich jak przemysł kosmiczny (średnio w krajach Unii Europejskiej z 29,6% do 8,7%), przemysł elektroniczny i elektryczny (z 21,4% do 19,6%) i przemysł komputerowo-informatyczny (z 4,0% do 3% ogółu nakładów wewnętrznych na B+R) (*Main Science...* 1999, tabl. 38,39 i 40, s. 323).

W poszczególnych krajach Unii Europejskiej zmiany priorytetów miały zróżnicowany charakter: i tak np. w tym samym czasie w Niemczech, Hiszpanii i Szwecji nastąpił wzrost nakładów na badania w sferze kosmicznej (z 7,1% do 8,1% w Niemczech, z 7,2% do 8,5% w Hiszpanii i z 4,5% do 5,1% w Szwecji), wzrost nakładów na B+R w przemyśle elektronicznym w Finlandii (z 22,2% w 1992 r. do 45,6% w 1997 r.), w Irlandii (z 26,9% do 35,1% w 1997 r.) i we Francji (z 13,1% do 14,9%), w Holandii (z 25,3% do 26,7%) i we Włoszech (z 20,9% do 24,2%). O spadkowej tendencji przeciętnej dla Unii Europejskiej zdecydowało głównie zmniejszenie się udziału nakładów na przemysł elektryczny i elektroniczny w Niemczech (z 24,1% do 17,2% w latach 1992–1995) (*Main Science...* 1999, tabl. 38,39 i 40 s. 32–33).

Spadek udziału nakładów na B+R w przemyśle komputerowym w ogólnej wielkości nakładów na realizację B+R nastąpił we wszystkich analizowanych krajach Unii Europejskiej (w Holandii bez zmiany). W Stanach Zjednoczonych natomiast spadkowi udziału

⁴ Dane dla 1998 r. mają charakter wstępny.

nakładów na B+R w przemyśle kosmicznym (z 14,4% w 1992 r. do 11,2% w 1996 r.) i przemyśle komputerowym (z 9,6% do 8,8%) towarzyszył wzrost udziału nakładów na B+R w przemyśle elektronicznym i elektrycznym w całości nakładów na realizację B+R w gospodarce (z 11,2% do 15,6%).

Na podstawie przytoczonych wyżej danych można przyjąć, że nie zawsze ogólne tendencje, wyrażające się w przeciętnych wielkościach dla wszystkich krajów Unii Europejskiej, występują w poszczególnych krajach. Widzimy istotne różnice w tendencjach zmian struktury nakładów. Tendencje te analizowane są w średnich przedziałach czasowych (4–6 lat). Wewnątrz poszczególnych gospodarek tego rodzaju głębokie przeobrażenia struktury nakładów musiały generować zmiany w popycie na kadrę badawczo-rozwojową i wpływać na zmiany w strukturze jej zatrudnienia.

Tabela 5

Pracownicy naukowo-badawczy sektora szkolnictwa wyższego w wybranych krajach Unii Europejskiej według dyscyplin naukowych

Dyscyplina naukowa	Dania		Finlandia (cały personel B+R)		Niemcy		Szwecja		Hiszpania	
	1989	1993	1991	1993	1989	1993	1991	1995	1991	1993
Nauki ścisłe i przyrodnicze	1192	1445	1841	1934	12 163	21 000	2420	2038	5534	5 257
Nauki inżynierjno-techniczne	689	836	1945	2311	9 045	14 330	2565	2603	2445	3 458
Nauki medyczne	479	540	1423	1460	5 231	8 990	2970	2394	3204	3 611
Nauki rolnicze	222	339	317	387	1 615	2 830	1041	920	1009	1 046
Nauki społeczne	596	622	1385	1531	3 918	7 060	1554	2264	9584	10 634
Nauki humanistyczne	765	846	751	799	6 863	1 293	897	1230	–	–

Źródło: *Basic Science...* 1998, tabl. 173.

W wyniku zmian w strukturze nakładów na B+R zmieniła się także struktura zatrudnienia pracowników naukowo-badawczych. W układzie sektorowym w krajach Unii Europejskiej proces ten przedstawia się następująco (*Main Science...* 1999, tabl. 29–31, 51–52, 59–60):

– wzrost udziału pracowników naukowo-badawczych zatrudnionych w szkolnictwie wyższym w ogólnej liczbie pracowników naukowo-badawczych z 32,7% (1991) do 32,2% (1996)⁵;

– zmniejszenie się udziału pracowników naukowo-badawczych zatrudnionych w sektorze gospodarki w ogólnej liczbie pracowników naukowo-badawczych z 50,1% (1991) do 47,5% (1996);

⁵ Brak danych porównawczych z USA. Dane za rok 1996 mają charakter prowizoryczny.

– wzrost udziału pracowników naukowo-badawczych zatrudnionych w sektorze publicznym w ogólnej liczbie pracowników naukowo-badawczych z 17,2% (1991) do 20,3% (1996).

Wymienione wyżej fakty, w powiązaniu z ukazaną wcześniej tendencją do zmniejszania się udziału finansowania przez państwo prac badawczo-rozwojowych należy interpretować jako skutek przesunięcia realizacji części badań z przemysłu do szkolnictwa wyższego i sektora publicznego, gdzie udział państwa w finansowaniu nie zmniejszył się. (W Stanach Zjednoczonych natomiast wystąpiła tendencja odwrotna – udział nakładów realizowanych w sektorze gospodarki wzrósł z 70,7% do 74,1%).

W sektorze szkolnictwa wyższego, w którym w krajach Unii Europejskiej odnotowaliśmy istotny wzrost zatrudnienia pracowników naukowo-badawczych, wzrost ten wydaje się dotyczyć wszystkich grup dyscyplin naukowych. Teza ta nie może być jednak w wystarczający sposób udowodniona, ze względu na brak danych porównawczych z większości krajów. Analiza danych zawartych w tabeli 5 pozwala jednak na sformułowanie takiej hipotezy, która powinna zostać zweryfikowana.

Z przeprowadzonej analizy wynika, iż czynniki kształtujące popyt na kadrę naukową w krajach Unii Europejskiej i w Stanach Zjednoczonych spowodowały wzrost zatrudnienia w sferze B+R oraz ilościowy rozwój potencjału kadrowego nauki, któremu towarzyszyły pewne zmiany strukturalne, przede wszystkim wzrost udziału pracowników naukowo-badawczych zatrudnionych w szkolnictwie wyższym w ogólnej liczbie zatrudnionych pracowników naukowo-badawczych. Biorąc jednak pod uwagę spadek tempa wzrostu liczby pracowników naukowo-badawczych w krajach Unii Europejskiej i Stanach Zjednoczonych, prognozy wskazujące na możliwość wystąpienia trudności kadrowych można uznać za uzasadnione.

Literatura

Atkinson R.C. 1990

Supply and Demand for Scientists and Engineers. A National Crisis in the Making, „Science”, nr 248.

Basic Science... 1998

Basic Science and Technology Statistics 1997, OECD, Paris.

Blaxter L., Hughes Ch., Tight M. 1998

Writing on Academic Careers, „Studies in Higher Education”, vol. 23, nr 3.

Careers in Science... 1995

Careers in Science and Technology. An International Perspective, National Research Council, USA.

Drucker P.F. 1993

Post-capitalist Society, Oxford.

Frascati... 1994

Frascati Manual 1993. Proposed Standard Practice for Surveys of Research and Experimental Development, OECD, Paris, wydanie polskie: Komitet Badań Naukowych, Warszawa 1999.

Mesarowic M.D. 1997

Trwały rozwój i podstawowe potrzeby ludzkie – zintegrowana ocena versus zintegrowane modelowanie, „Transformacje”, nr 1–4.

Main Science... 1994; 1999

Main Science and Technological Indicators, OECD, Paris.

Management of Science... 1999

Management of Science Systems: Lessons and Issues Arising from Recent Work by the OECD, Committee for Scientific and Technological Policy, OECD, Paris.

Managing Science Systems... 1997

Managing Science Systems: In Search of Best Practices, OECD, Committee for Scientific and Technological Policy, Paris.

Megascience... 1999

Megascience. Summary of Activities 1995–1998, OECD, Committee for Scientific and Technological Policy, Paris.

National Patterns... 1994

National Patterns of R+D Resources, National Science Foundation.

Nauka – technika... 1999

Nauka, technika, przemysł – przegląd 1998, OECD, Paris (wydanie polskie: Komitet Badań Naukowych).

OECD Research... 1995

OECD Research Training, OECD, Paris.

Rocznik... 1997; 1999

Rocznik statystyczny, Główny Urząd Statystyczny, Warszawa.

Sztompka P. 1973

Teoria i wyjaśnianie, Warszawa.

Solla-Price de D.J. 1967

Mała Nauka – Wielka Nauka, Warszawa.

Whiston T.G. 1992

Education and Employment for a Sustainable World, Commission of the European Communities. A Report for the FAST Programme.

„Zagadnienia Naukoznawstwa” 1995, nr 3 –4

Materiały z konferencji „Ocenianie uczonych, instytucji i projektów badawczych”, zorganizowanej przez Komitet Naukoznawstwa PAN i Fundację im. Stefana Batorego w dniach 16–18 marca 1995 r.