

Wiesław Bednarek*

**OGÓLNOGOSPODARCZE ZNACZENIE MILITARNIE ZORIENTOWANYCH
PRAC BADAWCZO-ROZWOJOWYCH W GOSPODARCE KAPITALISTYCZNEJ**

Tytuł niniejszego opracowania - aczkolwiek nieco barokowy - dobrze wyraża intencję autora, który zamierza znaleźć odpowiedź na proste, ale budzące spore kontrowersje pytanie: czy służące celom militarnym prace B+R są dla całokształtu gospodarki czynnikiem działającym pozytywnie czy też ich istnienie i oddziaływanie na gospodarkę należy oceniać negatywnie?

Problem jest rozległy i wielowątkowy, zaś informacje o badanym przedmiocie trudno dostępne, skąpe i często wątpliwej jakości. Dlatego też, aczkolwiek w tytule deklarujemy rozważanie sytuacji w "gospodarce kapitalistycznej", to w praktyce - z konieczności - zajmować się będziemy głównie Stanami Zjednoczonymi, w odniesieniu do których mamy relatywnie najwięcej informacji. Sądzymy zresztą, że większość zjawisk i procesów zachodzących w interesującej nas dziedzinie oraz prawidłowości w kształtowaniu się militarnie zorientowanych prac B+R w USA można również odnieść do innych wysoko rozwiniętych krajów kapitalistycznych, oczywiście - uwzględniając różnice skali i specyfikę poszczególnych gospodarek.

Zakres czasowy naszych rozważań jest dość rozległy, sięgamy bowiem myślą nawet do początków naszego stulecia, ale obserwacje kończą się na schyłku lat siedemdziesiątych i latach osiemdziesiątych, potem bowiem nastąpiło drastyczne ograniczenie dopływu informacji źródłowych oraz artykułów i rozpraw omawiających sprawy

* Prof. dr hab. w Instytucie Ekonomii UŁ.

będące przedmiotem naszego tutaj zainteresowania. Nie osłabia to siły i wiarygodności wniosków, jakie postaramy się sformułować, ponieważ w ostatnich pięciu latach nie pojawiły się w tej dziedzinie jakiegoś wyraźnie nowe trendy.

Według angielskiego powiedzenia na świecie są kłamcy, przekłeci kłamcy i statystycy. Należy pamiętać o tym porzekadle w trakcie lektury niniejszego opracowania przynajmniej z dwóch względów:

- po pierwsze, statystyki działalności B+R są niedoskonałe już choćby ze względów metodologicznych, nadto obciążone bywają przekłamaniami natury subiektywnej; uważa się, że ta dziedzina działalności nobilituje poszczególne przedsiębiorstwa, gałęzie gospodarki bądź całe gospodarki narodowe, stąd tendencja do wyolbrzymiania rozmiarów sfery B+R;

- po drugie, mówić będziemy o militarnie zorientowanych B+R i musimy uwzględnić fakt, że sekretny charakter tej działalności nie pozostaje bez wpływu na wiarygodność informacji statystycznych, przy czym tutaj z kolei naturalna wydaje się być tendencja do zaniżania rozmiarów militarnego wysiłku B+R.

Zapoznając się z wykorzystywanymi w opracowaniu informacjami statystycznymi nie wolno więc zapominać, że są to z reguły wielkości oszacowane, nadto obciążone błędami obiektywnej i subiektywnej proveniencji.

1. PODMIOTY FINANSUJĄCE I REALIZUJĄCE DZIAŁALNOŚĆ BADAWCZO-ROZWOJOWĄ

Nie wymaga chyba dowodzenia teza, że o tym co się robi, a często również o tym jak się robi, decyduje ten kto płaci. Zobaczmy więc na początek, kto finansuje działalność badawczo-rozwojową w gospodarce kapitalistycznej.

Statystyka międzynarodowa rozróżnia pięć źródeł finansowania działalności B+R i definiuje pięć typów funduszy¹. W praktyce statystycznej klasyfikacja zaproponowana przez UNESCO stosowana rzadko bywa, ze względu na znikome znaczenie niektórych typów funduszy, trudności ze ścisłym określeniem ich rodzajów i brak wyraźnego kry-

¹ UNESCO Statistical Yearbook 1973, Louvain 1974, s. 501.

terium klasyfikacyjnego, co pozwala zaliczać dane środki według uznania do różnych typów funduszy. Częściej więc spotykamy się z bardziej przejrzystą klasyfikacją sponsorów działalności B+R, którymi są:

A. Państwo (niektórzy autorzy używają określenia "Rząd").

B. Przedsiębiorstwa prywatne.

C. Uniwersytety i inne typy szkół wyższych.

D. Instytucje, organizacje, fundacje nie pracujące dla zysku (tzw. non profit organisations, dalej skrót: NP).

W finansowaniu działalności badawczo-rozwojowej w gospodarce kapitalistycznej istotną rolę odgrywają dwa sektory. W zbadanych trzynastu państwach kapitalistycznych, przeciętnie ponad połowa środków na B+R pochodziła ze źródeł rządowych, zaś ok. 43% z przedsiębiorstw prywatnych².

Uwzględniając rolę państwa w finansowaniu prac badawczo-rozwojowych i - jak należy sądzić - w wytyczaniu kierunków działalności B+R, zbadaną zbiorowość można podzielić na dwie grupy: w pierwszej znajdują się kraje o dominującej roli państwa w tym względzie, a więc Kanada, Norwegia, Francja i USA, w drugiej grupie czołową pozycję zajmuje Japonia, a za nią Szwecja, Włochy, RFN i Holandia³.

W sferach naukowych, politycznych i gospodarczych świata kapitalistycznego występowało - i nadal ma wielu zwolenników - przekonanie, że rola jaką odgrywa państwo w finansowaniu, a co za tym idzie - w ogólnym ukierunkowaniu wysiłku badawczego, w istotny sposób determinuje rozmiary i skuteczność działalności B+R, a w konsekwencji stan i dynamikę procesów gospodarczych.

Zapewne na tle tego przekonania w latach sześćdziesiątych, siedemdziesiątych i osiemdziesiątych w strukturze finansowania działalności B+R w głównych państwach kapitalistycznych zachodziły następujące zmiany:

² Zbadano następujące państwa: Austrię, Belgię, Francję, Hiszpanię, Holandię, Japonię, Kanadę, Norwegię, RFN, Szwecję, USA, Wielką Brytanię, Włochy.

³ W grupowaniu tym nie uwzględniamy Belgii, ze względu na przyjęte w tym kraju odmienne i nieporównywalne z innymi państwami zasady klasyfikacji.

- nieznacznie rosła łączna rola rządów i przedsiębiorstw prywatnych w finansowaniu B+R, co dokonywało się kosztem innych sponsorów, których rola zawsze była marginesowa;

- rosła rola wydatków rządowych na B+R, malało zaś względnie znaczenie środków pochodzących z sektora przedsiębiorstw prywatnych.

Rzetelność badawcza wymaga odnotowania, że w Stanach Zjednoczonych zaznaczyły się w tym czasie zgoła odmienne tendencje, tzn. zmniejszała się względnie rola funduszy rządowych, wzrosły zaś bezwzględnie i względnie fundusze przedsiębiorstw prywatnych. Nie będziemy wyjaśniać tu tego zjawiska, ponieważ nie ma ono znaczenia dla naszych rozważań w tej części opracowania.

Prace badawczo-rozwojowe realizowane są przez różnego rodzaju placówki B+R, a więc instytuty bądź centra badawcze, oddziały lub wydziały badawcze czy wreszcie laboratoria, które niezależnie od szczegółowych form organizacyjno-instytucjonalnych możemy uporządkować według kryterium rodzaju instytucji organizatora w następujący sposób:

A. Państwowe (rządowe) placówki B+R.

B. Placówki B+R przedsiębiorczości prywatnej.

C. Jednostki badawcze uniwersytetów i innych rodzajów szkół wyższych.

D. Placówki badawcze instytucji i fundacji nie pracujących dla zysku.

Główną rolę w realizacji prac badawczych i rozwojowych odgrywają placówki B+R przedsiębiorczości prywatnej, które "przerabiają" w omawianych państwach od co 60 do ponad 90% kwot desygnowanych przez wszystkich sponsorów na B+R. Tendencja do lokowania realizacji wysiłku badawczego w placówkach badawczych przedsiębiorstw prywatnych zaznaczyła się w USA wyraźnie już w latach pięćdziesiątych.

Podobna sytuacja - choć skala zjawiska była odmienna w różnych krajach - występowała w większości omawianych państw kapitalistycznych. Jedyne wyjątek stanowiła Francja, gdzie rządowe placówki B+R wykorzystywały więcej pieniędzy niż przeznaczał rząd tego kraju na badania, co oznacza, że wykonywały one prywatne zlecenia. We wszystkich pozostałych państwach fundusze publiczne alimentowały przedsiębiorczość prywatną.

Nawet jeżeli założymy, że nie były to "wolne" subsydia, przekazywane do przemysłu niezależnie od kierunków i szczegółowych tematów badawczych, ale skonkretyzowane zamówienia czy raczej zlecenia tematów interesujących rząd, to i taki transfer funduszy publicznych do sektora prywatnego był dla niego nad wyraz korzystny.

Wiodąca rola państwa jako sponsora prac badawczo-rozwojowych w istotny sposób oddziałuje na główne kierunki angażowania materialnego i ludzkiego potencjału B+R w przedsiębiorczości prywatnej. Znajduje to wyraz w silnym skoncentrowaniu działalności badawczo-rozwojowej sektora przedsiębiorczości prywatnej w nielicznych przemysłach: maszyn i aparatury elektrycznej, chemicznym i pokrewnych (np. farmaceutycznym, gumowym, naftowym) oraz raketowo-samolotowym.

W tabeli 1 zestawiono te gałęzie przemysłu przetwórczego, które odgrywają wiodącą rolę w wysiłku badawczym sektora przedsiębiorstw prywatnych. Grupowania poszczególnych przemysłów w różnych krajach nie są jednakowe, co niewątpliwie utrudnia obserwację, nie mieliśmy jednak niezbędnych danych, aby sprowadzić je do pełnej porównywalności. Na pozostałe rodzaje przemysłu przetwórczego (nawet tak ważne, jak: żywność i napoje, włókno, odzież, drewno i meble, papier, poligrafia, ceramika i szkło, wyroby metalowe codziennego użytku itd.) przypadają znikome wartości nakładów na B+R, z reguły wyrażane ułamkiem procentu.

Analiza kierunków prac badawczych uprawianych przez sektor rządowy prowadzi do dalszych niepokojących wniosków, już nie tylko w kategoriach gospodarczych, ale także - a raczej przede wszystkim - w kategoriach politycznych i społecznych. Przeciętnie w rozważanych państwach kapitalistycznych nakłady na B+R w sektorze rządowym układały się w sposób następujący⁴:

- badania nad energią jądrową - 27,3%;
- badania kosmosu - 6,9%, bez USA - 1,5%;
- badania militarno-obronne (bez badań kosmosu i badań nad energią jądrową) - 24,6%;

⁴ International Statistical Year for Research and Development, A Study of Resources Devoted to R and D in OECD Members Countries in 1963/64 [b.m.d.], s. 222-223, tabl. G-1.

T a b e l a 1

Gałęzie dominujące w działalności B+R w sektorze przedsiębiorstw prywatnych w niektórych państwach kapitalistycznych

Kraj	Gałęzie przemysłu przetwórczego (odsetki nakładów na B+R w przemyśle)
Austria	przemysł chemiczny i gumowy (18,8), żelazo i stal (14,4), maszyny i aparatura elektryczna (14,3)
Belgia	przemysł chemiczny (36,3), maszyny i aparatura elektryczna (17,0)
Francja	maszyny i aparatura elektryczna (26,0), samoloty i rakiety (22,4), przemysł chemiczny (10,1)
Hiszpania	pojazdy samochodowe (26,2), maszyny i aparatura elektryczna (21,7), przemysł chemiczny (13,1)
Japonia	maszyny i aparatura elektryczna oraz instrumenty (26,0), przemysł chemiczny (20,5), pojazdy samochodowe i części (6,9)
Kanada	maszyny i aparatura elektryczna (21,9), samoloty i rakiety (15,7), chemia (13,5)
RFN	przemysł chemiczny, naftowy, farmaceutyczny (32,0), maszyny i aparatura elektryczna oraz instrumenty (28,2), maszyny (z wyjątkiem elektrycznych) i inne produkty metalowe (18,1)
Szwecja	maszyny i aparatura elektryczna (22,5), samoloty i rakiety (18,6), maszyny (z wyjątkiem elektrycznych) (13,2)
USA	samoloty i rakiety (38,2), maszyny i aparatura elektryczna (19,7), przemysł stoczniowy, samochodowy i innych środków transportu (8,9), przemysł chemiczny (7,8)
Wielka Brytania	samoloty i rakiety (28,4), maszyny i aparatura elektryczna (19,8), przemysł chemiczny i farmaceutyczny (11,2)
Włochy	maszyny i aparatura elektryczna (22,6), samoloty i rakiety, przemysł stoczniowy, samochodowy (18,2), przemysł chemiczny (17,0)

Ź r ó d ł o: Zestawienie własne - dane wyjściowe z: International Statistical Year for Research and Development, A Study of Resources Devoted to R and in OECD Members Countries in 1963/64, B.m.d.

- subsydiowanie rządowych placówek badawczych pracujących dla przemysłu prywatnego - 6,5%;
- badania w dziedzinie zdrowia i higieny - 6,2%;
- telekomunikacja - 2,0%;
- prace badawcze w dziedzinie transportu (drogi i mosty, marynarka handlowa, lotnictwo cywilne itp.) - 1,7%;
- badania na rzecz obszarów zacofanych - 1,5%;
- badania w dziedzinie budownictwa i planowania miast - 0,9%;
- różne (jako pozostałość po zsumowaniu poprzednich pozycji) - 3,8%.

Gdybyśmy dokonali dezagregacji powyższych informacji i zbadali sytuację w poszczególnych krajach, to ukazałby się obraz znacznego zróżnicowania kierunków badań rządowych w tych krajach. Należy sądzić, że wynika to ze zróżnicowania w każdym państwie takich czynników, jak: rozmiary gospodarstwa narodowego, osiągnięty poziom rozwoju gospodarczego, struktura gospodarki, przyjęte cele i kierunki dalszego rozwoju gospodarczego, rola polityczna, jaką dane państwo odgrywa w świecie kapitalistycznym, panujące doktryny polityczne i militarne, stan stosunków społecznych, cele polityki społecznej itd. Istnieje oczywiście w omawianej grupie krajów pewien zespół cech wspólnych lub przynajmniej bardzo zbliżonych, takich jak: ustrój społeczno-ekonomiczny, poziom rozwoju gospodarczego i struktura gospodarki, ale inne z wymienionych wyżej cech tworzyć będą zawsze określoną osobliwość danej gospodarki, co poprzez łańcuchowe oddziaływanie znajdzie wyraz w szczególnej strukturze działalności badawczo-rozwojowej.

Uderzającą wspólną cechą przedstawionej wyżej struktury rządowych badań i prac rozwojowych jest silny rozwój badań służących kompleksowi militarno-kosmiczno-jądrowemu i słabość badań skierowanych na takie - nader ważne ze społecznego punktu widzenia - cele, jak np. budownictwo i planowanie miast wraz z ich rekonstrukcją, zdrowie i higiena, problem obszarów zacofanych (nie w tzw. Trzecim Świecie, ale w omawianych krajach wysoko rozwiniętych), problemy trwałości rodziny, przestępczości, narkomanii itd.

Należy zwrócić uwagę, że w przytoczonym wyżej zestawieniu brak choćby wzmianki o naukach społecznych i humanistycznych, a

przecież rozwój społeczeństwa współczesnego powinien być, i z natury swojej jest, rozwojem całościowym. Generowane przez rozwój nauk przyrodniczych i inżynierskich zmiany w technicznych aspektach bytu, nie wsparte wypracowanymi przez nauki humanistyczne i społeczne zmianami celów i form bytu społecznego, nieuchronnie prowadzić muszą do wynaturzeń. Uczony amerykański Kenneth E. Boulding trafnie zauważa, że nauka współczesna musi powiedzieć ludzkości nie tylko "jak" (know-how) i nie tylko "co" (know-what), ale również - a może nawet przede wszystkim - "dlaczego", "po co" (know-why)⁵.

Na pierwsze pytanie mogą udzielić odpowiedzi nauki inżynierskie i przyrodnicze, na ostatnie - tylko nauki społeczne i humanistyczne. Harmonijna współpraca obydwu tych grup nauk wskaże odpowiedź na pytanie środkowe.

Niestety, względny niedorozwój nauk humanistycznych i społecznych sprawia, że ludzkość nie wiedząc "po co", nie zawsze trafnie wybiera "co", zużywając wielki materialny i ludzki potencjał naukowo-badawczy na tworzenie rzeczy, które źle mogą przysłużyć się jej samej.

2. ROLA POTRZEB MILITARNYCH W KSZTAŁTOWANIU POZYCJI WSPÓŁCZESNEJ NAUKI (NA PRZYKŁADZIE USA)

Nikt dziś nie kwestionuje tezy, że nauka odgrywa w świecie współczesnym rolę wiodącą. Świat wydaje corocznie na badania naukowe i prace rozwojowe krociowe kwoty i angażuje do tej działalności całe armie uczonych, inżynierów, techników i innych pracowników pomocniczych.

W USA w 1987 r. wydatki na B+R w cenach stałych z 1982 r. wynosiły 100,1 mld dol. (w cenach bieżących 117,9 mld dol.), podczas gdy w 1955 r. 10,1 mld dol. Intensywność badawcza USA, mierzona udziałem wydatków na B+R w Produkcie Narodowym Brutto spadła w obserwowanym okresie, co należy tłumaczyć osiągnięciem przez ten kraj stanu nasycenia gospodarki pożądanym potencjałem

⁵ K. E. B o u l d i n g, Research and Development for the emergent nations, [w:] Economics of Research and Development, ed. R. A. I y b o u t, b.m. 1965, s. 431.

badawczo-rozwojowym⁶. O ile w 1955 r. w USA wydawano na B+R 1,5% PNB, a w latach sześćdziesiątych od 2,6 do 2,9% PNB, w siedemdziesiątych od 2,1 do 2,6%, to w latach 1980-1987 od 2,3 do 2,7% PNB⁷.

Prowadząc nadal rachunek w cenach stałych możemy stwierdzić, że w latach 1955-1980, a więc w ciągu 26 lat, wydatki na B+R wzrosły ca 3,3 razy. Jest to wskaźnik znaczący, ale nie robi on większego wrażenia w zestawieniu ze wskaźnikiem obliczonym dla trzydziestolecia 1941-1971, kiedy to nakłady na B+R w USA wzrosły 10,8 razy.

To porównanie każe nam sięgnąć do historii, aby odpowiedzieć na pytanie: kiedy powstała i co ukształtowało naukę amerykańską w jej obecnym kształcie i rozmiarze?

Pierwsze prywatne laboratoria badawcze zorientowane na tworzenie wynalazków w celu ich praktycznego zastosowania poczęły się pojawiać w USA w latach siedemdziesiątych ubiegłego wieku. W 1876 r. uruchomił swoje słynne laboratorium w Menlo Park T. A. Edison. W dziesięć lat później rozpoczął działalność A. D. Little uczony - praktyk, człowiek uważany za misjonarza nauki w przemyśle. W dalszych latach powstawały kolejne przemysłowe laboratoria badawcze: Eastman Kodak (1893 r.), B. F. Goodrich (1895 r.), General Electric (1900 lub 1901 r.), Du Pont (1902 r.), Bell Telephone System (1907 r.). Opinia znawców jest jednak zgodna, że na przełomie XIX i XX w. liczbę przemysłowych ośrodków badawczych w USA można było policzyć na palcach. W początku wieku XX obserwowano dalszy wzrost liczby placówek badawczych w przemyśle, ale nie był to wzrost stały i równomierny ani też imponujący rozmiarami. Szacuje się, że tuż przed I wojną światową istniało w tym kraju ok. 100 takich ośrodków, głównie w przemyśle chemicznym i elektrycznym.

W latach wojny liczba laboratoriów badawczych w przemyśle uległa potrojeniu, a ich sukcesy sprawiły, że większość z nich

⁶ Nie rozwijamy tutaj tej kontrowersyjnej kwestii. Zainteresowanych odsyłamy do: W. B e d n a r e k, Rozmiary i dynamika działalności badawczo-rozwojowej w wysoko rozwiniętej gospodarce kapitalistycznej, [w:] Materiały i prace Instytutu Ekonomii Politycznej UL, Łódź 1977, s. 28-46.

⁷ Dane liczbowe z: Statistical Abstract of the United States 1989, 110 ed. U.S. Department of Commerce, s. 576, tabl. 970.

utrzymała swe istnienie w okresie międzywojennym. W 1920 r. National Research Council notowała 307 placówek tego typu.

Do relacjonowania późniejszych losów przemysłowych B+R wrócimy jeszcze w dalszych rozważaniach, teraz jednak skierujemy uwagę na początki publicznej (rządowej) działalności B+R, ona to bowiem - naszym zdaniem - odegrała rolę promotora rozwoju nauki amerykańskiej.

Zainteresowanie rządu nauką i uznanie ważnej roli jaką powinna ona odgrywać w życiu narodu, sięga początków bytu państwowości amerykańskiej. Ponad dwieście lat temu G. Washington wyrażał pogląd, że rząd ponosi odpowiedzialność za popieranie poszukiwań naukowych i upowszechnianie ich wyników. Nie zrealizowaną nigdy ideą pierwszego prezydenta, jak i niektórych jego następców, było utworzenie państwowego uniwersytetu, który obok funkcji oświatowych i kulturalnych miał być głównym ośrodkiem badań naukowych.

Potrzeby rozwijającego się bujnie życia gospodarczego oraz zagwarantowana w konstytucji odpowiedzialność rządu federalnego za ustanowienie powszechnie obowiązujących standardów miar i wag doprowadziły do pierwszych, nader skromnych zresztą, zorganizowanych rządowych prac badawczych prowadzonych pod auspicjami Ministerstwa Skarbu (Treasury Department). Inną dziedziną wczesnych badań rządowych była kartograficzna i geofizyczna eksploracja wybrzeży i głębi kraju, połączona ze sporządzaniem map, głównie dla celów politycznych i wojskowych⁸.

Pierwszym w dziedzinie badań działaniem publicznym, które miało charakter rozległy i trwały, były studia użyteczne dla rolnictwa. Co prawda Ministerstwo Rolnictwa (Department of Agriculture, dalej skrót DofA) ustanowione zostało formalnie dopiero w 1862 r., ale na długo przed jego powstaniem, bo już w latach 1830-1840, podjęto prace badawcze połączone z prowadzeniem gospodarstw eksperymentalnych. Prace te prowadzone były pod zarządem biura patentowego (!). Ustawa z 1862 r. konstytuująca DofA otwierała okres silnej ekspansji prac badawczych przydat-

⁸ Jako ciekawostkę warto podać, że pierwsze subsydium federalne na finansowanie eksperymentalnych prac badawczych udzielone zostało Uniwersytetowi Stanu Pensylwania w 1832 r. na prace nad wykryciem przyczyn eksplozji kotłów na okrętach parowych.

nych dla rolnictwa. Utworzono wówczas liczne "biura", które podjęły badania w dziedzinie botaniki, entomologii, zoologii - kładąc nacisk na poszukiwanie skutecznych środków zwalczania chorób roślin i zwierząt. Ustawa z 1887 r. (tzw. Hatch Act) była dalszym krokiem na drodze rozwoju badań podstawowych i stosowanych w sferze zainteresowań DofA. Na podstawie uprawnień wynikających z tej ustawy utworzono w drodze nadań (grants) ziem państwowych system szkół (colleges) kształcących w dziedzinie agrotechniki i mechaniki. Szkoły powiązane były ze stacjami doświadczalnymi, subwencjonowanymi przez DofA. Zorganizowano także centralną służbę zbierania danych o postępach naukowych i technicznych oraz uruchomiono system rozpowszechniania osiągnięć (Federal-State Agricultural Extension Service). W sumie był to silny i efektywny system generowania i rozpowszechniania postępu technicznego; nota bene była to zresztą główna dziedzina działalności badawczej finansowanej przez rząd i do smutnej refleksji skłania fakt, że jeszcze w 1940 r. ministerstwo to absorbowало 40% federalnych funduszy B+R.

Do momentu zaangażowania się Stanów Zjednoczonych w I wojnę światową na uwagę zasługuje utworzenie trzech ważnych placówek o charakterze naukowym: w 1901 r. powstało Państwowe Biuro Standardów (National Bureau of Standards), w 1912 r. Publiczna Służba Zdrowia (Public Health Service) i w 1915 r. Państwowy Komitet Doradczy do spraw Lotnictwa (National Advisory Committee for Aeronautics - dalej skrót NACA).

W czasie I wojny światowej utworzona została Państwowa Rada do spraw Badań (National Research Council - dalej NRC), przed którą postawiono zadanie koordynowania pracy uczonych zaangażowanych w rządowych i pozarządowych placówkach badawczych pracujących na potrzeby wysiłku wojennego. W przeciwieństwie do utworzonej w 1863 r. Akademii Nauk Stanów Zjednoczonych (U.S. National Academy of Sciences), która spełniała raczej funkcje prestiżowe i tylko doraźnie tworzyła komitety specjalistów do opiniowania problemów przedkładanych przed rząd, NRC - aczkolwiek stanowiła tylko instytucję pomocniczą (subsidiary) i była afiliowana przy Akademii Nauk - skupiała także ludzi nie będących członkami Akademii, a jej misją było stałe działanie.

Łącząc wysiłki militarnych ośrodków badawczych działających przy arsenałach armii i floty, cywilnych państwowych placówek

badawczych oraz laboratoriów uniwersyteckich i prywatnych placówek badawczych, NRC aranżowała prace użyteczne dla gospodarki wojennej.

Okres I wojny światowej zapisał się w historii nauki amerykańskiej następującymi ważnymi zjawiskami:

1. Po raz pierwszy nastąpiło szerokie połączenie nauki z gospodarką, określane przez niektórych autorów jako "wlewanie się" bądź "przenikanie" badań naukowych do gospodarki ("infusion of research into the economy")⁹. Doświadczenia tego okresu zapoczątkowały wzrost znaczenia nauki dla gospodarki.

2. Po raz pierwszy udało się doprowadzić do ścisłej współpracy między przemysłem, uniwersytetami - jako ośrodkami nauki - i rządem, a ściślej jego naukowo zorientowanymi agencjami. Zespolenie i skoordynowanie wysiłków przyniosło dobre rezultaty w postaci szybkiego rozwiązywania podstawowych problemów badawczych, udanej realizacji niezbędnych badań stosowanych i niezwłocznego przekuwania uzyskanych wyników w masowe, użyteczne produkty finalne.

Wnioski i korzyści z tych dwóch lekcji miały być jednak wyciągnięte znacznie później. Po wojnie rządowe instytucje i urzędy naukowo-badawcze okrojono do stanu przedwojennego i w latach dwudziestych udział rządu w kreowaniu postępu naukowo-technicznego nie zasługiwał na uwagę. Obok omówionej już wyżej działalności DoFA na wyróżnienie zasługują chyba tylko działania NACA. Organizacja ta, powołana w celu ułatwienia i przyspieszenia rozwoju lotnictwa w USA, uruchomiła - głównie w latach trzydziestych - laboratoria i stacje doświadczalne służące tworzeniu postępu technicznego i technologicznego w lotnictwie wojskowym i cywilnym. Wyniki prac badawczych NACA w takich dziedzinach, jak aerodynamika (studia nad optymalnym kształtem samolotu), mechanika (projektowanie silników, urządzeń pomiarowych), chemia (badanie właściwości paliw i smarów), służyły wówczas, poprzez system rozprzestrzeniania danych, również gospodarce prywatnej.

W sumie jednak, okres międzywojenny nie przyniósł ani znaczących ilościowych, ani istotnych strukturalnych zmian w rzą-

⁹ E. Mansfield, *The Economics of Technological Change*, London 1969, s. 167.

dowej działalności na rzecz postępu nauki i techniki. Podobnie rzecz przedstawiała się również w dziedzinie przedsiębiorczości prywatnej, co ujawniło się wyraźnie w czasie II wojny światowej, kiedy to odkryto "nagle", że Stany Zjednoczone były w znacznym stopniu zależne od podstawowej pracy badawczej dokonywanej w krajach Europy Zachodniej. Z pewną dozą przesady, ale celowo - aby wyostrzyć tezę - można stwierdzić, że gospodarka amerykańska przed II wojną rozwijała się i prosperowała w zasadzie w izolacji od własnej nauki. Nośnikami postępu gospodarki amerykańskiej były wówczas: obfitość wszelkich czynników produkcji oraz rozmiar rynku wewnętrznego. Te warunki sprzyjały przyjmowaniu, wdrażaniu i wyciąganiu korzyści z odkryć dokonywanych przeważnie poza krajem.

Potwierdzenie słuszności tej tezy znajdujemy w poglądach uczonych amerykańskich. Pisząc o rozważanym przez nas okresie G. L. Laserson i J. Sperling stwierdzali - "wbrew względnie niskiemu poziomowi badań i prac rozwojowych, nasz kraj zdołał stać się dominującym przemysłowym narodem świata. Ten sukces może być przypisany wielu źródłom; chęć poszukiwania »nowego«, umiejętność przekuwania pomysłów w produkty, instynkt przedsiębiorczy, który akceptował związane z tym wysokie ryzyko i umiejętność organizacji rynku, która stwarzała zbyt dla nowych produktów - wszystko to odgrywało swoją rolę. Mając rozwinięte te cechy charakterystyczne w stopniu wyższym niż reszta świata, mogliśmy zależeć od innych w dziedzinie badań"¹⁰.

Jest w tym poglądzie duża doza prawdy, należy jednak zauważyć, że wspomniane wyżej cechy nie były bynajmniej darem niebios, które szczególną łaskawością otoczyły naród amerykański. Przysłowio- wy amerykański "melting pot" wchłaniał wszakże najbardziej rzutkie, przedsiębiorcze i zdolne do ryzyka jednostki z całego świata. Skala oraz struktura gospodarki amerykańskiej wyostrzały i wyolbrzymiały te cechy.

Amerykańska działalność naukowo-badawcza była więc w zasadzie, aż do II wojny światowej, ograniczona murami campusów uniwersyteckich i cieszyła się niewielką estymą zarówno w kraju, jak i w świecie. Wystarczy rzucić okiem na kilka ważnych odkryć

¹⁰ G. L. Laserson, J. Sperling, The Survival of Rand in American Industry, New York 1972, s. 3.

tego okresu, aby otrzymać potwierdzenie słuszności tej obserwacji. Podstawowe prace nad rozbięciem atomu zostały zapoczątkowane i daleko zaawansowane najwcześniej w Niemczech, prace nad radarem i silnikiem odrzutowym w Anglii i Niemczech, prace nad techniką rakietową w Niemczech itd.¹¹

Punktem zwrotnym była II wojna światowa. Jeszcze w 1940 r. Stany Zjednoczone przeznaczały na działalność badawczo-rozwojową ledwie 570 mln dol., a więc niespełna 0,6% PNB¹². Nowa sytuacja narzucała jednak konieczność zorganizowania własnego, silnego i efektywnego zaplecza naukowo-badawczego. Składały się na to dwie okoliczności:

- transfer wszelkich informacji, w tym także informacji naukowych - nawet między aliantami - jest w czasie wojny nader ograniczony;

- przepływ informacji mających zastosowanie militarne, a więc najważniejszych z punktu widzenia interesów państwa uczestniczącego w wojnie, podlega szczególnie ostremu ograniczeniu.

Te okoliczności spowodowały istotną zmianę stosunku rządu federalnego do działalności badawczo-rozwojowej. Już w 1940 r. powołano Państwowy Komitet Badań Obronnych (National Defense Research Committee - dalej skrót: NDRC), na czele którego stanął V. Bush, przewodniczący Instytutu Carnegie. W skład NDRC, który otrzymał poważne uprawnienia, weszli przedstawiciele sił zbrojnych, niezbędnych cywilnych agencji administracji państwowej, przemysłu, uniwersytetów oraz innych instytucji badawczych¹³.

Komitet rozważał problemy przedstawiane przez siły zbrojne oraz sam formułował zadania badawcze ważne z militarnego punktu

¹¹ Niedoskonałym, ale wymownym, wyrazem pozycji nauki amerykańskiej jest liczba laureatów nagrody Nobla w latach 1901-1939. W sumie Amerykanie zdobyli 13 nagród, 6 w dziedzinie fizyki, 3 chemii i 4 w fizjologii i medycynie. Trzy wysoko rozwinięte kraje europejskie liczące w sumie tyleż ludności co USA, uzyskały w tym czasie 66 nagród. Niemcy 34, Anglia 18 i Francja 14. Zob. Mała encyklopedia powszechna, Warszawa 1959, s. 601-602.

¹² Aspects of the Diffusion of Technology in the United States, [w:] Policies and Means of Promoting Technical Progress, New York 1968, s. 94, tabl. 2.

¹³ I. S t e w a r t, Organizing Scientific Research for War, Boston 1948.

widzenia. NDRC spełniał więc funkcję doradczo-konsultacyjną. Narastający portfel pilnych i ważnych programów badawczych wskazywał na konieczność podjęcia skoordynowanych, wieloskalowych prac badawczo-rozwojowych. W 1941 r. powołano przeto afiliowane przy Biurze Wykonawczym Prezydenta (Executive Office of the President) Biuro Badań Naukowych i Rozwoju (Office of Scientific Research and Development - dalej skrót: OSRD), które pełniło rolę centrali (clearinghouse) organizującej i koordynującej prace badawcze, głównie rolę centrum mobilizującego kadry o najwyższych kwalifikacjach do prac badawczo-rozwojowych zorientowanych militarnie.

Aczkolwiek rozmiary prac badawczo-rozwojowych administrowanych bezpośrednio przez OSRD były mniejsze od rozmiarów prac prowadzonych w laboratoriach arsenałów armii lądowej i marynarki wojennej, to jednak nie można nie doceniać znaczenia tej instytucji. Bezpośrednia odpowiedzialność przed prezydentem pozwalała OSRD oddziaływać na kierunki i formy państwowej polityki naukowej. Konsekwencje tej sytuacji są dostrzegalne jeszcze dziś, bowiem OSRD wykorzystało sprzyjającą sytuację i sformułowało nowe zasady prowadzenia militarnych prac badawczo-rozwojowych. Istotą nowej polityki było uznanie, że prace te, służące celom militarnym, niekoniecznie muszą być uprawiane wyłącznie w laboratoriach sił zbrojnych i przez personel tych laboratoriów. Uznawano, że mogą być one wykonywane również w kierowanych przez cywilnych pracowników, cywilnych laboratoriach badawczych, pozostających jedynie pod patronatem militarnej bądź cywilnej agencji rządowej. Po zakończeniu wojny ta ważna zasada została rozszerzona na wszelkie rodzaje badań rządowych.

Nowa polityka zakładała, że najbardziej odpowiednią formą finansowania przez rząd badań w uniwersytetach, laboratoriach przemysłowych i innych prywatnych placówkach badawczych są kontrakty badawczo-rozwojowe. Kontrakt był pisemną umową pomiędzy rządem (ściślej, określoną jego agencją) a prywatną korporacją lub szkołą wyższą, które przyjmowały zlecenie prowadzenia prac badawczych w określonej dziedzinie. Pełne wyniki badań musiały być udostępnione zleceńodawcy, ale ich wykonawca także mógł je wykorzystywać, o ile były użyteczne z jego punktu widzenia. Rząd pokrywał wszelkie koszty prac badawczych objętych kontrak-

tem, równocześnie nie krępował zleceniobiorcy, który mógł uprawiać według własnego uznania politykę płacową, kadrową oraz dowolnie dobierać techniki organizacji i kierowania pracami badawczymi. W ten sposób otwarta została szeroko możliwość finansowania przez państwo rozwoju urządzeń B+R w przedsiębiorstwach prywatnych, laboratoriach uniwersytetów oraz różnego typu fundacji i instytucji naukowych nie pracujących dla zysku.

Do końca wojny rząd federalny USA utworzył bezpośrednio lub swymi finansami dopomógł utworzyć wiele ośrodków naukowo-badawczych, w których udało się skupić najprzedniejsze siły fachowe kraju. Koncentracja uczonych oraz wprowadzenie ich do instytucji rządowych najwyższego szczebla w charakterze doradców, ekspertów, członków komisji działających przy wojskowych i cywilnych agencjach rządowych, zapewniło im możliwość oddziaływania na politykę państwa. W słownikach języka politycznego pojawiło się pojęcie "trust mózgów" określające grono uczonych, którzy już w okresie "New Dealu" tworzyli zespół doradców F. D. Roosevelta. W czasie wojny grono to rozrosło się liczebnie oraz umocniło swą pozycję w sferach rządowych.

W sumie okres bezpośrednio poprzedzający II wojnę światową, jak i czas samej wojny, przyniosły istotne ilościowe i jakościowe przeobrażenia roli nauki w Stanach Zjednoczonych, w czym doniosłe zasługi należy przypisać rządowi, który zmuszony był zaangażować się w tę działalność, aby sprostać ogromnym potrzebom militarnym. Także obecnie trudno przecenić rolę rządu federalnego USA jako ośrodka ogólnego popierania, finansowania i bezpośredniego lub pośredniego realizowania przedsięwzięć składających się na proces postępu naukowo-technicznego w tym kraju.

3. GŁÓWNE TENDENCJE I KIERUNKI DZIAŁALNOŚCI B+R W USA PO II WOJNIE ŚWIATOWEJ

W 1987 r. nakłady na B+R w USA wynosiły - licząc w cenach bieżących - 117,9 mld dol., z czego z górną 37% pochodziło ze źródeł rządowych¹⁴.

¹⁴ Statistical Abstract... 1989, ed. 110, s. 576, tabl. 970.

W dziesięcioleciu 1977-1987 ca 35% kwot desygnowanych przez rząd na B+R było wykorzystywane przez Ministerstwo Obrony (Department of Defense - dalej skrót: DoD). W drugiej połowie lat pięćdziesiątych oraz w pierwszej lat sześćdziesiątych resort ten przeżywał swój "złoty wiek". W gestii DoD pozostawało wówczas przeciętnie 75% funduszy przeznaczanych przez państwo na rozwój nauki, techniki i technologii. W ostatnich latach w obrębie DoD największe wydatki dokonywane były przez wojska powietrzne, najmniejszy udział zaś miała armia lądowa. Prymat lotnictwa kosztem marynarki wojennej pojawił się we wczesnych latach pięćdziesiątych i trwa nieprzerwanie do dziś, aczkolwiek nie jest już tak silny, jak dziesięć czy dwadzieścia lat temu.

W szczytowym okresie eskalacji wojny w Wietnamie, przez stosunkowo krótki czas, nakłady na badania służące armii lądowej przewyższały nakłady użyteczne dla floty. Niezależnie jednak od tego, kto był bezpośrednim dysponentem kwot administrowanych przez DoD, zasadniczym celem badań finansowanych z tego źródła było dostarczanie nowych i ulepszenie istniejących broni, technik i metod walki.

Dokładne określenie nakładów na prace badawczo-rozwojowe służące celom militarnym jest w praktyce niemożliwe i to nie tylko ze względu na sekretny charakter tej działalności, lecz głównie z uwagi na trudność wydzielenia z całokształtu badań - również uprawianych przez inne agencje i instytucje rządowe, placówki prywatne i uniwersyteckie - tych ich fragmentów, które znajdują zastosowanie w wojskowości.

Przed II wojną światową potrzeby badawcze w zakresie bezpieczeństwa narodowego zaspokajane były w podobny sposób, jak w pozostałych członach sektora publicznego. Rządowe wydatki na militarne B+R były niskie, a prace realizowano przeważnie w arsenałach armii bądź laboratoriach marynarki wojennej i lotnictwa. Główny wysiłek poszczególnych służb wojskowych ograniczał się do ustalenia potrzeb, stymulujących prywatne przedsiębiorstwa do inwestowania własnych funduszy w odpowiednie prace B+R, w nadziei na możliwość sprzedania elementów, części składowych lub całych systemów uzbrojenia i ogólnego wyposażenia armii.

Armia uprawiała więc politykę unikania bezpośredniego finansowania B+R w towarzystwach prywatnych i nabywała produkty wdro-

T a b e l a 2

Wydatki Ministerstwa Obrony USA na działalność i urządzenia B+R w wybranych latach, w okresie 1940-1988 (mld dol., ceny bieżące)

Treść	Lata									
	1940	1948	1956	1960	1970	1980	1985	1986	1987	1988
Przemysł DoD	26	592	2 639	5 654	7 360	13 981	29 792	32 938	36 244	42 663
%	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
w tym:										
Armia %	11,5	19,6	26,6	19,7	22,5	21,9	.	.	.	.
Marynarka wojenna %	50,0	48,5	24,1	23,1	30,7	32,6	.	.	.	.
Lotnictwo %	38,5	31,9	49,3	57,2	46,8	45,5	.	.	.	.

Ź r ó d ł o: Dane dla okresu 1940-1956: Federal Funds for Science XIV, Washington 1965, tab. C-46; dla roku 1960, Statistical Abstract 1974, ed. 94, s. 524, tab. 856; dla roku 1970, Statistical Abstract 1980, ed. 101, s. 625, tab. 1065; dla lat 1980-1988, Statistical Abstract... 1989, ed. 110, s. 578, tab. 975.

żone w wyniku poszukiwań organizowanych i finansowych przez zainteresowane przedsiębiorstwa¹⁵. Z czasem ta praktyka uległa zmianie; należy sądzić, że przyczyniły się do tego następujące okoliczności:

A. Pogłębiająca się specjalizacja zapotrzebowania DoD na sprzęt i materiały. Jeszcze w 1941 r. mniej niż połowa ogólnego popytu na sprzęt wojenny odnosiła się do wyposażenia i materiałów specjalistycznych. Większość produktów nabywanych przez DoD mogła być wytwarzana po przystosowaniu normalnych masowych produktów i zwykłych linii wytwórczych do realizowania procesu produkcyjnego uwzględniającego ewentualne specyficzne wymagania militarne. Obecnie DoD stwarza popyt na wyposażenie wysoce wyspecjalizowane, które musi być produkowane przez specjalne w tym celu stworzone moce wytwórcze¹⁶.

B. Zmienność popytu stwarzanego przez DoD na dobra i usługi militarne. Skład firm i przemysłów dostarczających dóbr i usług dla DoD określany jest przez ulegający istotnym zmianom charakter potrzeb. W okresie między lipcem 1950 r. a czerwcem 1953 r., tj. w czasie, gdy zamówienia armii osiągnęły szczyt w związku z konfliktem koreańskim, General Motors - wielki producent czołgów i innych rodzajów pojazdów bojowych - był pierwszym, pod względem otrzymywanych zamówień, zleceńbiorcą militarnym. W roku finansowym 1964 firma ta zajmowała na liście zleceńbiorców 19 pozycję. Na czoło zaś wysunęły się takie towarzystwa, jak: Lockheed, Boeing i North American Aviation, które dostarczały samolotów, rakiet oraz służących im innych elementów wyposażenia, dominujących teraz w popycie DoD¹⁷.

C. Rosnące koszty i ryzyko niepowodzenia militarnie zorientowanych prac B+R. Na przestrzeni ostatnich 30 lat daje się zaobserwować wzrastająca presja wielkich odkryć i istotnych udoskonaleń istniejących produktów. Przeważające kiedyś nieznaczące modyfikacje i ulepszenia niektórych cech produktów, tak aby mogły

¹⁵ Zob. np. R. O. Schlaifer, S. D. Heron, The Development of Aircraft Engines and Fuels, Boston 1950.

¹⁶ Por. M. Weidenbaum, Defense Expenditures and the Domestic Economy, [w:] Defense, Science, and Public Policy, ed. E. Mansfield, New York 1968, s. 22.

¹⁷ Weidenbaum, Defense Expenditures..., s. 19.

one służyć celom militarnym, należą dziś do rzadkości. "Wyścig zbrojeń" nieustannie stwarza konieczność poszukiwania zupełnie nowych metod i środków prowadzenia walki. Realizacja programów wdrożenia wielkich systemów uzbrojenia pociąga za sobą nakłady rzędu wielu miliardów dolarów, a prace nad doprowadzeniem ich do stanu użytkowania operacyjnego zabierają wiele lat.

Ten splot okoliczności powodował osłabienie bodźców skłaniających prywatne korporacje do angażowania swoich środków w militarnie zorientowane B+R. Fakt, że DoD byłaby wyłącznym, a w najlepszym przypadku głównym nabywcą produktu długotrwałych, kosztownych i ryzykownych badań, dających w efekcie wysoce wyspecjalizowany produkt na kapryśny w sensie zmienności rynek, zniechęcał prywatnych przedsiębiorców do angażowania własnych środków i tym samym zmuszał DoD do finansowania B+R potrzebnych z jego punktu widzenia.

DoD wykorzystuje do realizacji swych programów badawczych raczej zleceńbiorców niż własne placówki B+R. Po części wynika to z oporu sektora prywatnego przeciwko konkurencyjnemu zatrudnieniu kadr fachowych w rządowych instytucjach B+R, po części zaś z wiary w przyrodzone korzyści działania prywatnego, które jest jakoby bardziej efektywne. Może w tym miejscu powstać pytanie, w jakim celu DoD utrzymuje więc w ogóle własne placówki badawcze? Konieczność ich posiadania i prowadzenia w nich części prac badawczych wynika z okoliczności, które nazwiemy umownie "przymusem kompetencji". W przypadku nowych, technicznie skomplikowanych produktów, DoD zlecając firmom prywatnym ich opracowanie i wytworzenie, musi prowadzić własne badania po to, by osiągnąć zdolność fachowego określenia treści zlecenia, później zaś zdolność oceny jakości przedkładanych rozwiązań projektowych i wreszcie zgodność produktu z jego pierwotną ideą i przyjętymi rozwiązaniami projektowymi. Przedmiotem poszukiwań badawczych we własnych laboratoriach są również te fragmenty programów badawczo-rozwojowych nad nowymi systemami uzbrojenia, które noszą cechy szczególnej tajności. Ogólnie można więc powiedzieć, że konieczność posiadania własnych laboratoriów wynika z ograniczonego zaufania do kooperantów i dostawców pracujących dla DoD¹⁸.

¹⁸ Podobne praktyki uprawiają i inne agencje rządowe. Uzasadnienie potrzeby uprawiania części militarnych B+R w placówkach rząd-

Drugą pozycję wśród gestorów federalnych środków na B+R zajmowała przez długi czas Państwowa Administracja Lotnictwa i Przestrzeni Kosmicznej (National Aeronautics and Space Administration - dalej skrót: NASA). Rozwój przemysłu lotniczego w czasie wojny oraz towarzyszący mu rozwój przemysłowych lotniczych ośrodków badawczo-rozwojowych znacznie przerosły funkcje wspomnianej już wyżej NACA, pomimo faktu, że pozostające w jej dyspozycji fundusze zwiększyły się w okresie 1940-1956 35-krotnie.

W odniesieniu do tej dziedziny badań i prac rozwojowych panowało w okresie powojennym przekonanie, że nie zachodzi potrzeba podejmowania przez państwo specjalnych wysiłków, skoro prywatna przedsiębiorczość gwarantuje odpowiednie B+R i postęp. Głęboka wiara w maksymalną efektywność mechanizmu konkurencji prywatnej przedsiębiorczości nie dopuszczała do głosu refleksji o rozproszeniu wysiłków i niepotrzebnym dublowaniu wielu badań. Zastanawia w tym miejscu fakt, że sfery rządowe nie wyciągnęły wniosków z negatywnych doświadczeń DoD, w łonie którego trzy główne rodzaje broni utrzymywały oddzielne programy i urzędy B+R pomimo wielokrotnych prób zjednoczenia militarnych prac badawczo-rozwojowych¹⁹.

Dopiero w 1958 r., a więc w następstwie tzw. szoku sputnikowego, podjęto pilne prace w celu ustanowienia instytucji koncentrującej wysiłki badawcze w dziedzinie lotnictwa i podboju kosmosu. Wbrew intencjom sfer militarnych powołano NASA jako agencję cywilną, przed którą postawiono syntetyczne zadanie doścignięcia Związku Radzieckiego w dziedzinie eksploracji kosmosu²⁰. Do dyspozycji nowo powstałej organizacji postawiono ogromne środki finansowe.

dowych zob.: C. K a y s e n, Improving the Efficiency of Military Research and Development, [w:] Defense, Science and Public Policy..., s. 16 i n.

¹⁹ Rząd USA dostrzegał marnotrawstwo wynikające z jałowych i niekończących się sporów o wyższość lotnikowca nad samolotem dalekiego zasięgu, wyższość samolotu bezzałogowego nad rakieta czy wreszcie wyższość rakiety woda-ziemia nad rakieta powietrze-ziemia. Zob. U.S. Commission on Organization of the Executive Branch of the Government, Research and Development in the Government, Washington D.C. 1955.

²⁰ W styczniu 1960 r. prezydent D. Eisenhower rozszerzył to zadanie postulując realizację programu lądowania człowieka na księżycu. Zob.: President Eisenhower's Budget Message to Congress, "New York Times" 1960 (January 19), s. 17.

W 1956 r. NASA dysponował kwotą 71 mln dol., co stanowiło ledwie 2% federalnych funduszków B+R. W 1960 r., a więc w drugim roku swego istnienia NASA dysponowała 347 mln dol., tj. 7,5% funduszków federalnych, zaś w 1965 r. 4562 mln dol., co stanowiło z górą 33% rządowych wydatków na B+R. Historia NASA jest przykładem błyskotliwej, ale stosunkowo krótkotrwałej kariery; jej udział jako gestora rządowych funduszków B+R spadł w 1970 r. do 24,8%, w 1975 r. ca 16%, aby w 1980 r. osiągnąć ledwie nieco ponad 14%. Poczynając od połowy lat osiemdziesiątych nakłady na NASA poczęły znowu wzrastać - prawdopodobnie w związku z programem tzw. wojen gwiazdnych - co wyrażało się w cenach bieżących następująco²¹:

lata	1984	1985	1986	1987	1988
miliardy dol.	2,8	3,3	3,4	4,1	4,5

NASA skoncentrowała siły i środki głównie na programie podboju kosmosu. Na te cele przeznaczano w latach szczytowego wysiłku ok. 70% nakładów na prace i urządzenia badawcze. Nakłady tej agencji na badania i prace rozwojowe w dziedzinie podboju kosmosu zaniżają rzeczywisty wysiłek, jaki podjęły w tym kierunku Stany Zjednoczone²².

Poza NASA w realizacji omawianego programu uczestniczyły także inne agencje federalne zainteresowane całokształtem lub fragmentami wyników tego programu. Wśród tych agencji, na początku i na końcu dwudziestolecia 1960-1980, wybitną rolę odgrywało Ministerstwo Obrony i należy sądzić, że wiąże się to z takim ukierunkowaniem prac badawczych, jakim zainteresowany był ten resort.

NASA bezpośrednio kieruje licznymi rządowymi laboratoriami i ośrodkami badawczymi, w innych ośrodkach współpracuje z lotnictwem wojskowym, nadzoruje także prace badawcze i produkcję wyposażenia, realizowane przez uniwersytety i przedsiębiorstwa prywatne.

²¹ Zob.: Statistical Abstract... 1980, ed. 101, s. 625, tab. 1065 oraz Statistical Abstract... 1989, ed. 110, s. 578, tabl. 975.

²² Warto w tym miejscu podać informację, że w latach 1957-1979 w USA wystrzelono łącznie 1164 pojazdy kosmiczne różnych typów i przeznaczeń (bezzałogowych i załogowych, powracających i niepowracających). Z tej liczby 144 przedsięwzięć, tj. 12,4% zakończyło się niepowodzeniem. Szczegółowe dane w: Statistical Abstract... 1980, ed. 101, s. 634, tab. 1090. Uwaga: w latach późniejszych zaprzestano publikowania tych informacji.

T a b e l a 3

Wydatki rządu federalnego USA na realizację programu podboju kosmosu w latach 1960-1988 z podziałem na agencje uczestniczące (mld dol.)

Rok	Razem (ceny bieżące)	Udział procentowy	
		DoD	NASA
1960	1 066	43,3	52,6
1965	6 956	73,9	22,6
1970	5 341	66,4	31,4
1975	4 914	59,3	38,5
1980	8 689	53,9	44,3
1985	20 167	34,3	63,3
1986	21 659	33,1	65,2
1987	25 876	33,9	60,7
1988	26 409	33,2	65,1

Ź r ó d ł o: Statistical Abstract...
1989, ed. 110, s. 584, tabl. 991.

ne na zasadzie kontraktów. Na liście zleceniobiorców NASA znaleźć można znane, wielkie korporacje przemysłowe, takie jak np. North American Aviation, Boeing, Douglas i General Motors. Nie jest to oczywiście pełna lista, ale charakter prac badawczych, stanowiących przedmiot zainteresowań NASA rodzi tendencję do koncentrowania zleceń w nielicznych korporacjach.

Bezpośrednio po II wojnie podjęto prace nad utworzeniem instytucji skupiającej całokształt prac badawczych nad energią jądrową. Propozycje pierwotne szły w kierunku powołania instytucji całkowicie niezależnej od władzy wykonawczej. Świat nauki wypowiadał się jednak za podporządkowaniem tej ważnej instytucji urzędowi prezydenta, obawiając się, że w przeciwnym przypadku zostanie ona w pełni podporządkowana sferom militarnym. Polityczna waga problemu sprawiła, że już w 1946 r. powołano Komisję do spraw Energii Atomowej (Atomic Energy Commission - dalej skrót: AEC)²³.

²³ W dalszym tekście używać będziemy wygodnego skrótu AEC, choć instytucja ta jest wykazywana w statystykach tylko do 1974 r. W la-

AEC jest w założeniu agencją cywilną, w pełni odpowiedzialną przed prezydentem USA. Specyfikę struktury organizacyjnej tej agencji stanowi istnienie dwóch komitetów doradczych: jeden złożony jest z uczonych, drugi z przedstawicieli poszczególnych rodzajów broni²⁴.

Poczynając od momentu ukonstytuowania, aż do pierwszej połowy lat sześćdziesiątych AEC była - pod względem wykorzystywanych funduszy - największą naukową agencją rządową i obecnie, po okresie, w którym przejściowo utraciła tę pozycję na rzecz NASA, znówu "przerabia" 15,15% federalnych funduszy B+R²⁵. Zadaniem komisji było i jest organizowanie i koordynowanie rozwoju nauk i technologii, umożliwiających wykorzystywanie energii jądrowej do zastosowań militarnych oraz do użytku cywilnego. Powstaje tu kwestia proporcji, w jakich AEC dzieli swe zainteresowania i środki między programy cywilne i militarne. Precyzyjna ocena jest sprawą wyjątkowo trudną; z jednej strony brak bowiem danych liczbowych - co jest zrozumiałe ze względu na charakter prac, jakimi zajmuje się komisja, a z drugiej - tylko w odniesieniu do badań stosowanych i prac rozwojowych można wypowiadać się w miarę zdecydowanie o ich charakterze, badania podstawowe trudno bowiem określić jako militarne lub cywilne.

Istnieją opinie, że w początku lat sześćdziesiątych ok. połowy wydatków badawczych AEC (dokładnie 48%) odnosiło się do badań stosowanych zorientowanych militarnie. Na badania podstawowe w fizyce i naukach biomedycznych przeznaczono 19% nakładów, pozostałe zaś 33% nakładów pochłaniały badania stosowane i prace rozwojowe skierowane na cywilne zastosowania energii jądrowej²⁶.

Specyfikę działalności AEC stanowi uprawianie prac badawczo-rozwojowych w laboratoriach i ośrodkach badawczych będących wła-

tach 1974-1977 występuje pod nazwą Energy Research and Development Administration. Od 1978 r. odpowiednie dane można znaleźć pod kamuflującą nazwą "Energia". Zob. Statistical Abstract...1980, ed. 101, s. 625, przyp. do tab. 1065.

²⁴ Bliższe dane o pierwszych latach AEC w: J. Newman, B. Miller, The Control of Atomic Energy, b.m. 1948.

²⁵ Statistical Abstract... 1980, ed. 101, s. 625, zał. 1065.

²⁶ Dane z: E. Mansfield, Civilian Technology and Public Policy, [w:] Defense, Science and Public Policy..., s. 180-181.

snością państwa, ale wykorzystywanych przez inne instytucje, które występują w charakterze zleceńbiorców (contractors). "Kontraktorami" są korporacje przemysłowe, ośrodki badawcze korporacji (jeżeli są wydzielone jako odrębne jednostki organizacyjne) bądź uniwersytety. W roku 1974 z łącznej liczby 113 211 pracowników zatrudnionych, a ściślej opłacanych przez AEC, aż 105 223 zatrudnionych było za pośrednictwem zleceńbiorców²⁷.

Program militarnych badań jądrowych skoncentrowany był w laboratoriach Los Alamos, Sandia i Lawrence Radiation Laboratory w Livermore. Techniczno-naukowa, finansowa i polityczna siła tych ośrodków stanowi w opinii amerykańskiej główny bastion oporu przeciwko ograniczeniu czy choćby stabilizacji nakładów na rozwój nauki i techniki służącej celom militarnym.

Koncentracja zleceń, wspomniana już przy omawianiu działalności NASA, jest również istotną cechą charakteryzującą działalność AEC, której ponad połowa środków finansowych docierała do siedmiu zleceńbiorców (Union Carbide, General Electric, Bendix, Sandia, Du Pont oraz uniwersytety California i Chicago). Praktyka ta wywołała w latach sześćdziesiątych sprzeciw rozwijającego się prywatnego przemysłu atomowego, który skarżył się, że firmy wykorzystujące urządzenia badawcze AEC uzyskały przewagę konkurencyjną, niezgodną z istniejącym w USA stanem prawnym²⁸.

Innym kontrowersyjnym aspektem działalności AEC była sprawa absorbowania kadr badawczych. Zagadnieniu temu poświęcimy jednak więcej miejsca w szerszym kontekście, którego istotnymi składnikami będą także DoD i NASA.

Omówione dotychczas trzy instytucje, a więc DoD, NASA i AEC tworzą tzw. Wielką Trójkę amerykańskiego rządowego kompleksu B+R. Charakteryzując te instytucje E. Mansfield stwierdzał, że były one ściśle powiązane z "zimną wojną" ("intimately connected with the cold war")²⁹. "Wielka Trójką" wykorzystywała w 1988 r.

²⁷ The U.S. Fact Book, The Statistical Abstract of the U.S. 1976, New York, s. 544, tab. 906. Następne roczniki statystyczne nie podają już tej informacji.

²⁸ Zob. H. O r l a n s, Contracting for Atoms, Washington D.C. 1967.

²⁹ E. M a n s f i e l d, The Economics of Technological Change, [London] 1969, s. 164.

82,43% rządowych nakładów na rozwój nauki i techniki, co powinno cieszyć w świetle informacji, że w połowie lat sześćdziesiątych absorbowala blisko 90% środków państwowych.

Dalsze pozycje w systemie państwowych instytucji badawczych zajmowały: Ministerstwo Zdrowia, Oświaty i Opieki Społecznej (Department of Health, Education, and Welfare - dalej skrót: HEW), Państwowa Fundacja Naukowa (National Science Foundation - dalej skrót: NSF) oraz Ministerstwo Rolnictwa (DofA)³⁰. Działalność badawcza wymienionych instytucji nie dotyczyła w zasadzie problemów militarnych lub wiążących się z wyścigiem w dziedzinie podboju kosmosu, co - jak wiemy dziś - ma także charakter par excellence militarny, nie można jednak wykluczyć, że pewne prace HEW są użyteczne dla programu badań kosmicznych, czyli dla NASA, zaś finansowane przez NSF badania podstawowe w dziedzinie fizyki służą AEC, czy wreszcie - by posłużyć się konkretnym przykładem - defolianty użyte przez armię w Wietnamie opracowane były za pieniądze i w doświadczalnych laboratoriach DofA. Trudno przeto precyzyjnie ustalić rozmiary rzeczywistego militarnego wysiłku badawczego w USA.

Sześć wymienionych dotychczas jednostek rządowych, niejednolitych pod względem statusu w hierarchii instytucji państwowych (ministerstwa, komisje, fundacje, administracje), jak również mających różne znaczenie z punktu widzenia interesów społecznych, praktycznie wyczerpywało w 1980 r. federalne fundusze B+R, wydając z górą 61 mld dol. z 63,3 mld dol., tj. dokładnie 96,55%. Na wszystkie inne sfery działalności państwa pozostawało ok. 3,5% środków przeznaczonych na prace badawczo-rozwojowe.

Przedstawiona wyżej koncentracja rządowych wysiłków badawczych na "Wielkiej Trójce" oraz praktyczne wyczerpanie reszty środków publicznych przez dalsze trzy instytucje - nawet ważne ze społecznego punktu widzenia - oznaczać musi konieczność zaniedbania niezwykle doniosłych dziedzin badań, które decydują o kształcie społecznego bytu dziś i jutro.

Dzisiejsza struktura amerykańskiej rządowej działalności badawczo-rozwojowej ukształtowała się w ostatnich trzydziestu la-

³⁰ Posługujemy się starą nazwą i skrótem NEW. Poczynając od października 1979 r. statystyki używają skrótu HHS od nazwy Health and Human Services.

tach i jest konsekwencją wypracowanej i panującej w tym kraju doktryny politycznej, która, aczkolwiek defensywna w deklaracjach, jest ofensywna w praktyce.

4. MILITARNIE ZORIENTOWANE PRACE B+R A OGÓLNY POSTĘP NAUKI I TECHNIKI

Ciekawą i bardzo kontrowersyjną sprawą jest - wspomniane już we wstępie do niniejszych rozważań - zagadnienie wpływu zbrojeń na rozwój nauki i techniki lub też, wężiej rzecz ujmując, wpływu samych militarnych prac B+R na całokształt postępu naukowo-technicznego.

W piśmiennictwie zachodnim - nawet wśród autorów, których można uważać za zwolenników rozbrojenia - spotykamy się z poglądem, że rozwój B+R związanych ze zbrojeniami przysparza korzyści całemu społeczeństwu, w jego codziennym pokojowym życiu. Pogląd, że postęp wypracowany przez naukę na rzecz produkcji militarnej służy także produkcji i konsumpcji cywilnej, popierany bywa zwykle szeregiem przykładów. Wspomina się włąc o urządzeniach automatyki przemysłowej, elektronicznych maszynach liczących, tworzywach sztucznych, różnych rozwiązaniach z dziedziny radioelektroniki, fizyki jądrowej, a nawet o tak codziennych sprawach, jak niemnące apretury tkanin, które są ponoć produktem ubocznym (by-product) zleconych przez DoD poszukiwań środków uodporniających tkaniny na butwienie w warunkach klimatu tropikalnego. Przytaczane przykłady mają przekonać, że te i wiele innych mniej lub bardziej znanych i ważnych wynalazków pojawiło się w związku z poszukiwaniami nowych broni, czy ogólniej - elementów wyposażenia armii.

W skrajnych przypadkach głoszone bywają poglądy, że dopiero postęp w wojskowości umożliwił dokonanie przewrotu technicznego w produkcji cywilnej. U podstaw tego stanowiska leży teza, że taki czynnik hamujący cywilne B+R, jakim jest ryzyko angażowania wielkich środków w przedsięwzięcia o wątpliwym powodzeniu, praktycznie nie występuje w odniesieniu do militarnych B+R, które są motywowane względami "wyższej racji", a więc zagrożeniem narodowym, koniecznością obrony demokracji, wolności itp., nie zaś właś-

ciwym dla prywatnej przedsiębiorczości, trywialnym rachunkiem nakładów - wyników. Przykładem tego typu stanowiska mogą być poglądy amerykańskiego ekonomisty E. Benoita, który twierdził, że "program wydatków na obronę w ciągu ostatnich lat nadspodziewanie się opłacił, pośrednio w postaci nowych rodzajów wyrobów i udoskonaleń technologicznych, udostępnionych cywilnemu sektorowi gospodarki. Z kwestią rozbrojenia wiąże się więc raczej ekonomiczne ryzyko zagrożenia tego właśnie elementu dynamiki w naszym życiu, aniżeli sam problem zastąpienia działalności gospodarczej opartej na zbrojeniach innym rodzajem działalności"³¹.

Inni autorzy wychodząc z podobnych przesłanek, zalecają zwiększenie wydatków wojskowych i dowodzą, że będzie to czynnik dynamizujący gospodarkę, a nadto twierdzą, że nawet nakłady zbrojeniowe związane z rozwojem bomby atomowej mogą ostatecznie okazać się cenne w działaniach zupełnie niewojskowych³².

Rzetelność naukowa nakazuje nam odnotować również odmienne poglądy, które - aczkolwiek rzadsze od uprzednio cytowanych - są o tyle godne uwagi, że pochodzą od ludzi uznanych za znawców ekonomicznych problemów B+R.

Ekonomista R. R. Nelson, pracownik słynnej RAND Corporation, stwierdzał: "że jest interesujące, że wiele rozważań o prawdopodobnym ekonomicznym oddziaływaniu naszych obronno-kosmicznych prac B+R wykazuje tendencję do ignorowania faktu, iż rozmieszczenie zasobów B+R między sektory gospodarki i przemysłu oddziałuje silnie na kompozycję postępu technologicznego. Istnieje powszechne przekonanie, że szybki wzrost obronnych i kosmicznych B+R zrewolucjonizuje gospodarkę cywilną. Obecnie jednak, jeżeli rozważyć skutki alokacji zasobów B+R, prawdopodobne jest, że nasze militarne i kosmiczne programy B+R są czynnikiem hamującym postęp technologiczny w gospodarce cywilnej"³³.

³¹ E. B e n o i t, *Affording Disarmament, An Analysis, A Model, Some Proposals*, New York 1962, s. 2. Podkreślenie w tekście - W.B.

³² C. J. H i t c h, R. N. M c K e a n, *The Economic of Defense in the Nuclear Age*, Cambridge 1961, s. 83. Podobne poglądy zob.: *Defense Spending and the U.S. Economy*, Johns Hopkins University, Baltimore 1959.

³³ R.R. N e l s o n, *The Allocation of Research and Development Resources: Some Problems of Public Policy*, [w:] *Defense, Scien-*

Zróbmy w tym miejscu szerszą dygresję, aby zająć się bliżej wspomnianym przez cytowanego wyżej autora problemem alokacji zasobów. W piśmiennictwie ekonomicznym podnosi się, że najbardziej rozwinięte ilościowo programy w dziedzinie obrony i podboju kosmosu absorbują lwią część najlepszych narodowych talentów badawczych ze szkodą dla innych, obiecujących z naukowego punktu widzenia czy mających wysoki priorytet społeczny dziedzin nauki³⁴. Nelson twierdzi w tej kwestii: "często w dyskusjach na temat potrzeby większych funduszy na B+R dla tego czy innego celu zapominamy, że ludzkie i materialne zasoby, które tworzą nasze zdolności naukowo-techniczne są ograniczone i kosztowne. Mniej niż półtora miliona uczonych i inżynierów dźwiga główny ciężar rozwijania i stosowania nauki i technologii. Podaż tego zasobu nie jest zbyt elastyczna w krótkim okresie czasu. Jeśli zatem są oni wykorzystywani do jednej pracy, nie mogą być użyteczni przy innej pracy"³⁵.

Z dalszych wywodów cytowanego autora wynika, że tylko 1/3 ogólnego czasu pracy uczonych i inżynierów w USA przeznaczona jest na działalność badawczo-rozwojową, zaś 2/3 na nauczanie, zarządzanie, działalność operacyjną i inne czynności. Proporcje te cechują się w krótkim czasie względną sztywnością, stąd tak wielkiego znaczenia nabiera zagadnienie prawidłowej alokacji między różne dziedziny badań, w obrębie tej 1/3 czasu pracy uczonych i inżynierów, który przeznaczony jest na działalność twórczą. Niepokojący był - zdaniem Nelsona - silny wzrost zatrudnienia kadr badawczych w rządowych agencjach B+R lub w laboratoriach przemysłowych finansowanych przez instytucje rządowe. W przemyśle, w latach 1954-1961, liczba uczonych i inżynierów zatrudnionych za pieniądze agencji rządowych - z czego 95% pochodziło z DoD, AEC i NASA - wzrosła z 36 do 55% ogółu zatrudnionych tam pracowników naukowo-badawczych. Wzrost ten dokonał się głównie kosztem zatrudnienia w przemysłach pracujących na potrze-

ce, and Public Policy..., s. 193-194. Podobne poglądy zob.: The Commercial Application of Missile (Space Technology), University of Denver, Denver Co. 1963.

³⁴ Zob. np. J. T o b i n, On the Economic Burden of Defense, [w:] Defense, Science, and Public Policy..., s. 36-37.

³⁵ N e l s o n, The Allocation..., s. 192.

by cywilne. Kadry badawcze zostały wówczas po prostu wylicytowane ("bidding away") z przemysłu cywilnego lepszymi warunkami pracy i płacy³⁶.

W pogłębionym nurcie tych rozważań wyrażano obawę, że ogromny popyt na kadry badawcze, jaki był stwarzany przez kompleks militarno-kosmiczny, doprowadzi do skrzywienia proporcji w procesie kształcenia na najwyższym poziomie na korzyść kadr specjalistów użytecznych wyłącznie w pracach badawczych poświęconych problemom militarnym. Takie załamanie proporcji mogło stać się z czasem czynnikiem petryfikującym nieprawidłową strukturę rządowych B+R, które musiałyby podlegać naciskowi podaży kadr użytecznych wyłącznie w militarno-kosmicznych B+R, gdy z drugiej strony niedostateczna podaż kadr innych specjalności nie pozwalałaby rozwijać innych - społecznie ważnych - dziedzin badań³⁷. Rozważa się również polityczny aspekt tej sprawy, wskazując na powstanie - żerującego na obronie - lobby "wielkiej nauki" ("a defense fed" "big science lobby"). Analizując i przewidując przebieg procesów odprężenia politycznego w świecie współczesnym, wskazuje się na realne niebezpieczeństwo, iż wielu uczonych i inżynierów - jeżeli potrzeby obronne ulegną ograniczeniu - stanie się bezużytecznymi. Bezpośrednim następstwem bezużyteczności lub choćby częściowej utraty dotychczasowych pozycji zawodowo-społecznych i materialnych mogą być nastroje frustracji i przyjęcie postaw kontestacyjnych przez liczny odłam elity intelektualnej, która dziś stanowi silny składnik establishmentu. Nie jest natomiast dostrzegany inny negatywny aspekt istnienia sprzężonego z militaryzmem lobby "wielkiej nauki". Nie dostrzega się mianowicie, że społeczny i zawodowy byt tych ludzi zależy od utrzymania stanu, w którym są oni potrzebni. Silny liczebnie, a także znaczący ze względu na pozycję majątkową i posiadany w społeczeństwie prestiż, krąg uczonych pracujących na potrzeby obronno-kosmiczne staje się zatem ostoją nastrojów antyodprężeniowych i sił zimnowojennych. Wyjaśnia to w pewnym stopniu pozorny paradoks skrajnej reakcyjności części amerykańskiej elity intelektualnej, którą

³⁶ Nelson, *The Allocation...*, s. 194.

³⁷ Zob. C. K i d d, *American Universities and Federal Research*, Cambridge 1959.

trudno posądzać o brak wyobraźni w kwestii następstw ewentualnej zbrojnej konfrontacji dwóch systemów politycznych.

Wróćmy jednak do głównego wątku rozważań nad pożytkami lub marnotrawstwem militarno-kosmicznych B+R. N. Terleckyj, wychowanek ekskluzywnego Uniwersytetu Princeton, sugeruje w swej rozprawie, że prace B+R podejmowane dla realizacji narodowych programów kosmicznych i obronnych przyczyniają się do postępu wytwórczości w przemyśle cywilnym w stopniu o wiele mniejszym niż te B+R, które są bezpośrednio skierowane na rozwiązanie problemów cywilnych. Twierdzi on również, że znakomita większość militarnych B+R są to prace, od których nie można oczekiwać żadnego znaczenia dla rozwiązania problemów cywilnych. W przypadku badań podstawowych potencjalne możliwości szerokiego wykorzystania wyników prac B+R są względnie duże. W fazie badań stosowanych i prac rozwojowych wyniki B+R tracą walor szerokiej użyteczności i przeważnie mają zastosowanie wyłącznie do tych określonych wyrobów i technik, dla stworzenia których zostały podjęte. Otóż w przypadku budżetu badawczego DoD mniej niż 5% kwot wydawane jest na badania podstawowe. Odpowiednie odsetki dla NASA i AEC są wyższe, ale łącznie owe trzy agencje przeznaczają mniej niż 1/4 funduszy B+R na badania tego typu. Pozostałe 75% funduszy wydawane jest na badania stosowane i prace rozwojowe zorientowane na rozwiązanie ściśle określonych problemów, mających niewielkie - jeżeli w ogóle jakiegokolwiek - znaczenie dla całości gospodarki³⁸.

M. A. Holman badając dużą próbkę patentów obliczyła, że stopa utylizacji handlowej prywatnie opatentowanych wynalazków dokonanych w ramach kontraktów B+R, finansowanych przez agencje rządu federalnego kształtuje się między 10 a 15%, podczas gdy opatentowane wynalazki dokonane w firmach prywatnych i finansowane z ich własnych funduszy utylizowane były w 55-65%³⁹.

³⁸ M. T e r l e c k y j, Sources of Productivity Growth, [nie publikowana rozprawa doktorska, Mimeograph, Princeton University] 1961. Opinie i dane cytowane za: N e l s o n, The Allocation..., s. 194, 195.

³⁹ M. A. H o l m a n, The Utilization of Government-Owned Patented Inventions, "The Patent, Trademark and Copyright Journal of Research and Education" 1963 [Summer-Fall].

E. S. Richard, dyrektor ds. zleceń firmy Aerojet General, produkującej silniki odrzutowe i od 1944 r. finansowanej w zakresie B+R w znacznej mierze przez rząd, stwierdził, że w latach 1944-1959 Aerojet zebrał 400 patentów, z których tylko trzy miały bieżące zastosowanie handlowe. "Mamy nadzieję - pisał Richard - że inne nasze zgłoszenia patentowe znajdą pewnego dnia wartość handlową, ale z powodu istoty naszego przedsięwzięcia, będącego tak wyspecjalizowanym jak jest, mamy w rzeczywistości tylko jednego klienta, którym jest rząd, i nie jesteśmy w stanie przewidzieć w każdym szczególnym przypadku bezpośredniego użycia tych 400 wynalazków, które zrobiliśmy od czasu, kiedy nasza firma rozpoczęła działalność"⁴⁰.

Przedstawiona sytuacja musi oczywiście rzutować na koszty. Potwierdzenie tej tezy znajdujemy w silnym nurcie krytyki rządowych B+R, którym zarzucano, że są nadmiernie kosztowne i mało efektywnie kierowane⁴¹. Przeprowadzone w początku lat sześćdziesiątych badania wykazały, że aczkolwiek walory techniczne, rzetelność i czas wykonania zleceń rządowych były przynajmniej zadowalające, to istniały poważne niedostatki w utrzymaniu kosztów ich realizacji na poziomie, który można by uznać za uzasadniony. Wówczas też powstało używane do dziś pojęcie "pozlacane urządzenie" ("gold-plating devices") dla określenia produktów działalności B+R w dziedzinie militarno-kosmicznej. Uważano, że agencje rządowe nie przywiązywały odpowiedniej wagi do zagadnienia kosztów realizacji programów badawczo-rozwojowych, a stosowany system zleceń państwowych wręcz skłaniał zleceniobiorców do rozrzutnego szafowania pieniędzmi publicznymi. Służby państwowe aranżujące prace badawcze koncentrowały uwagę na aspektach "czasu" i "jakości" realizacji zleceń. Takie podejście wyrobiło u zleceniobiorców przekonanie, że dalsze zlecenia rządowe ma szansę uzyskać ten, kto dotrzyma terminu i da produkt najbliższy intencjom

⁴⁰ Cyt. za: R. R. Nelson, M. J. Peck, E. D. Kalachek, Technology, Economic Growth and Public Policy, Washington D.C. 1967, s. 84. Zob. także K. Żukrowska, Wpływ kompleksu militarno-przemysłowego na politykę i gospodarkę, WAP PISM, Warszawa 1986, s. 16-18, 20; J. Kostecki, Procesy militarizacji w krajach rozwijających się, WAP PISM, Warszawa 1986, s. 17.

⁴¹ Zob. B. H. Klein, A Radical Proposal for Rand, "Fortune" 1958 (May), a także M. J. Peck, F. M. Scherer, The Weapons Acquisition Process, An Economic Analysis, Boston 1962.

zleceńdawcy. Dobra reputacja z tytułu oszczędnego wykonania zlecenia nie odgrywała liczącej się roli. Co więcej, stosowany system rozliczania zleceń, polegający na pokrywaniu przez zleceńdawcę kosztów, jakie poniósł zleceniobiorca oraz wypłacaniu mu umówionej opłaty stanowiącej formę zysku ("cost-plus-fixed-fee" - dalej skrót: CPFF), nie zawierał żadnych bodźców do obniżania kosztów realizacji prac badawczo-rozwojowych.

Peck i Scherer uogólniając powyższe rozważania dochodzą do wniosku, że przesunięcie produkcji z arsenałów armii do prywatnych przedsiębiorstw spowodowało z jednej strony desocjalizację tradycyjnych funkcji rządu, z drugiej zaś - arsenalizację czy wręcz socjalizację, prywatnych firm. W tej sytuacji stosunki między rządem i dostawcami uzbrojenia utraciły charakter stosunków rynkowych, a stosowane w odniesieniu do nich pojęcia "konkurencja", "cena", "sprzedawca", "nabywca", utraciły to znaczenie, jakie wiązano z nimi w gospodarce rynkowej⁴². Tym samym wielki obszar organizowania i realizowania stosowanych prac badawczo-rozwojowych oraz produkcja uzbrojenia i sprzętu służącego realizacji podboju kosmosu narażone są na niegospodarność, która jest immanentną cechą gospodarki nie opartej na stosunkach rynkowych⁴³. Konsekwencją tych poglądów jest sugestia ww. autorów, aby w procesach zlecania prac badawczych i nabywania broni oraz aparatury kosmicznej, pełniej stosować praktyki i procedury właściwe gospodarce rynkowej. W samej organizacji prac badawczych zaś, należy kierować się zasadami:

- daleko posuniętej decentralizacji i podejmowania decyzji w przebiegu realizacji prac badawczo-rozwojowych;

⁴² M. J. P e c k, F. M. S c h e r e r, Weapons Acquisition and Public Policy, [w:] Defense, Science, and Public Policy..., s. 132-133.

⁴³ Odmienne widzi tę kwestię C. Hitch, który proklamując potrzebę stosowania analizy kosztów w realizacji programów militarno-kosmicznych dowodzi, że w gospodarce socjalistycznej efektywność ekonomiczna spełnia także w tej dziedzinie rolę pierwszoplanową. "Pogląd, że Sowieci przywiązują małą uwagę do kwestii kosztów - pisze Hitch - jest powszechnym nieporozumieniem w tym kraju [tzw. w USA - przyp. W.B.] [...] pozwólcie mi zapewnić was, że przywódcy sowieccy są w najwyższym stopniu uczuleni na potrzebę stosowania zasad gospodarności w całym planowaniu gospodarczym i nie ma powodu wątpić, że stosują to samo podejście w kwestiach militarnych" (C. H i t c h, The Case for Cost-Effectiveness Analysis, [w:] Defense, Science, and Public Policy..., s. 81).

- paralelności eksperymentowania tego samego programu w różnych ośrodkach badawczych;
- utrzymania względnie małych rozmiarów poszczególnych programów badawczych;
- wysokiego stopnia krytycyzmu w stosunku do uzyskanych wyników.

Finansowane przez państwo programy badawczo-rozwojowe, szczególnie zaś programy obronno-kosmiczne, grzeszyły brakiem tych cech. W tym miejscu poglądy Pecka i Scherera są zbieżne - a w wielu kwestiach identyczne - z ustaleniami solidnych badań, jakie przeprowadzili w początku lat sześćdziesiątych ekonomiści z RAND Corporation⁴⁴.

Najważniejsze ustalenia wynikające z analiz RAND Corporation można zestawić w kilku punktach:

A. Brakiem rządowych programów militarno-kosmicznych była ich nadmierna koncentracja na fazie prac rozwojowych, połączona z głębokim zaniedbaniem badań podstawowych i względnym niedoinwestowaniem badań stosowanych.

B. Programy te cechowały się nadmierną szczegółowością już w fazach początkowych i brakiem elastyczności w trakcie ich realizacji, a także zbyt wczesnym podejmowaniem ostatecznych decyzji wykonawczych na podstawie nazbyt szczupłych wyników eksperymentów, które z kolei grzeszyły nadmierną koncentracją (brak paralelności badań).

C. W realizacji rządowych programów badawczych występowało daleko posunięte i przedwczesne eliminowanie konkurencji (już po fazie wstępnego projektowania).

D. Ograniczenie konkurencji do fazy projektowania wstępnego wywoływało nagminne praktyki niedoszacowywania lub wręcz zata-

⁴⁴ Grupą badawczą RAND Corp. kierował B. H. Klein, kierownik działu ekonomicznego korporacji, późniejszy profesor California Institute of Technology. W omawianej kwestii zob.: B. H. Klein, The Decision Making Problem in Development, [w:] The Rate and Direction of Inventive Activity: Economic and Social Factors, Princeton 1962; tenże, Policy Issues Involved in the Conduct of Military Development Programs, [w:] Defense, Science, and Public Policy...; P. Cherington, The Interaction of Government and Contractor Organizations in Weapons Acquisition, [w:] The Economics of Research and Development, ed. R. A. Tybout, Ohio 1965; T. Glennan, Research and Development, [w:] S. Enke, Defense Management, New Jersey 1967.

jania stopnia niepewności realizacji celu oraz zaniżania przewidywanych kosztów.

E. Błędne były finansowe zasady rozliczania programów badawczych i zleceń produkcyjnych na podstawie zasady CPFF.

Uwzględniając omówione powyżej nurty krytyki rządowych B+R stanowczo należy odrzucić skrajne poglądy wskazujące na gospodarcze dobrodziejstwa militaryzacji i decydującą rolę militarnych B+R dla ogólnego postępu nauki i techniki. Trudno jednak nie uznać, że gospodarka czerpie określone korzyści z badań finansowanych przez DoD, AEC i NASA.

Rzecz jednak nie polega na pojawianiu się i wykorzystywaniu tzw. ubocznych produktów badań militarnych do zastosowań cywilnych. Korzyści tego typu były zapewne znaczne przed epoką rakietowo-atomową; dzisiejsze badania militarno-kosmiczne są jednak dalekie i coraz dalsze od związków z produktami i technikami zaspokajającymi codzienne potrzeby narodu, a wykorzystywanie fragmentów wyników militarnych B+R do celów cywilnych jest procesem trudnym i wymagającym znacznych nakładów na dalsze, ściśle ukierunkowane prace badawcze i rozwojowe.

Ogólnogospodarcze pożytki z badań militarnych mają bardziej generalny charakter, a ich korzenie sięgają zasad funkcjonowania kapitalistycznego sposobu produkcji. Znajduje to wyraz w tezie nauki burżuazyjnej, że "wydatki wojskowe przyczyniły się w sposób zasadniczy do wzrostu poziomu szkolnictwa, nauki i badań naukowych, rozwoju produkcji, budownictwa i urządzeń produkcyjnych, a wszystko to można było osiągnąć b e z w z g l ę d u n a m o t y w z y s k u"⁴⁵.

Kierownictwa korporacji gospodarczych zdają sobie sprawę z tego, że prace badawcze i rozwojowe wymagają kosztownego i długotrwałego eksperymentowania, które często prowadzi do wyników nie mających żadnego lub jedynie bardzo ograniczone zastosowanie bądź też do rezultatów nadających się do wykorzystania w trudnym do przewidzenia okresie lub w zupełnie innych dziedzinach. Badania naukowe są oczywiście nie do pomyślenia bez takich długotrwałych i kosztownych eksperymentów. W bezpośredniej sprzeczności z tymi wymaganiami pozostają wąskie kryteria rentowności

⁴⁵ Zob. Economics of Disarmament, b.m. 1962, s. 7 [Podkreślenie w tekście - W.B.].

przedsiębiorców prywatnych, którzy wzbraniają się przed wydatkowaniem kapitałów, jeśli nie gwarantuje ono odpowiedniej stopy zysku w sposób oczywisty i w czasie dającym się przewidzieć.

Takiej jednoznacznej gwarancji nie można jednak w przypadku badań nigdy z góry ustalić. Działalność prywatnokapitalistyczna stwarza więc sprzeczność, która hamuje dalszy rozwój sił wytwórczych, a szczególnie ich nowego, ważnego elementu, jakim stała się współcześnie nauka.

Dzisiejsza nauka i technika, których zakres coraz bardziej się rozszerza w miarę pojawiania się nowych dziedzin nauki i dalszej specjalizacji dziedzin już istniejących, znalazły się w sytuacji, kiedy przestały być sprawą pojedynczego – choćby największego – przedsiębiorstwa innowatora lub nawet całej gałęzi gospodarczej. Z jednej strony postulat kompleksowości nakazuje łączenie różnorodnych badań i prac rozwojowych, z drugiej zaś kompleksowość pociąga za sobą wzrost nakładów i wydłużenie czasu badań. Obydwa te aspekty ujawniają, że nauka współczesna wyszła z okresu, kiedy dostatecznym bodźcem jej rozwoju było kryterium korzyści poszczególnych przedsiębiorców. Zatrzymanie się w tym stadium oznaczałoby dla kapitalizmu współczesnego stagnację badań i rozwoju w najnowszych i przeważnie kluczowych dziedzinach działalności gospodarczej.

Wszechstronny rozwój nauki oraz jej miejsce w postępie ekonomicznym i społecznym potwierdzają, że nadszedł etap, na którym konieczne staje się przejście do ogólnospołecznego kierowania nauką i rozwojem techniki oraz do uspołecznienia tej sfery działalności ludzkiej.

Podjęcie przez państwo kapitalistyczne finansowania przeważającej części badań naukowych i prac rozwojowych jest równocześnie formą kierowania tą dziedziną działalności i w pewnej mierze eliminuje przeszkody, których nie są w stanie pokonać prywatne korporacje. Aktywność państwa w sferze nauki i techniki jest więc formą uspołecznienia, wymuszonego przez rozwój sił wytwórczych, które osiągnęły poziom wykraczający poza prywatnokapitalistyczne ramy ich wykorzystywania.

Już wcześniej wskazywaliśmy, że ok. 2/3 przemysłowych badań i prac rozwojowych w głównych państwach kapitalistycznych przypada na przemysł atomowy, raketowy, lotniczy, elektroniczny, chemiczny i maszynowy, a więc przemysły w znacznej mierze

związane z potrzebami wojskowymi. Prawie połowę wszystkich badań przemysłowych w USA stanowią militarne prace badawcze, a równocześnie połowa amerykańskich naukowców i inżynierów zajmujących się pracą naukowo-badawczą pozostaje w ścisłym związku z dziedzinami produkcji nastawionej na przygotowania wojenne. Na przykład General Electric Company zatrudnia 22 tys. uczonych i inżynierów, z których 65% pracuje dla celów wojskowych⁴⁶. M. Weidenbaum twierdzi, że typowe towarzystwo lub tylko oddział towarzystwa wyspecjalizowany w realizacji zamówień militarnych czy kosmicznych zatrudnia w stosunku do wartości sprzedaży 4 do 5 razy więcej uczonych i inżynierów niż najbardziej postępowe technicznie towarzystwo pracujące na rynek cywilny. W takim "typowym" towarzystwie uczeni i inżynierowie nie tworzą już tylko ważnego, ale ograniczonego ilościowo zespołu. Ich absolutna liczebność często przewyższa liczbę zatrudnionych w towarzystwie robotników⁴⁷.

R. Nelson, wykorzystując dane NSF twierdzi, że w latach 1954-1961 liczba uczonych i inżynierów wykonujących przemysłowe B+R wzrastała przeciętnie o 10% rocznie. Jednakże wskaźnik wzrostu zatrudnienia tych kadr w gałęziach przemysłu, które same finansowały własne B+R (NSF domniemywa, że były to gałęzie pracujące głównie na rynek cywilny) stanowił 1/3 przeciętnego wskaźnika wzrostu⁴⁸.

Znamionną cechą militarno-kosmicznych B+R jest ich silna koncentracja. W roku finansowym 1964 sto największych towarzystw prywatnych, które były tzw. pierwotnymi zleceńbiorcami (prime contractors), pochłaniało 73% funduszy DoD, zaś odpowiedni wskaźnik w odniesieniu do NASA wynosił 91%⁴⁹.

Znacznie większa jest liczebność i zróżnicowanie przemysłów, a w nich przedsiębiorstw, które uczestniczą w realizacji zle-

⁴⁶ V. P e r l o, Militarism and Industry, New York 1963, s. 41.

⁴⁷ W e i d e n b a u m, Defense Expenditures..., s. 22. Tenże autor stwierdza, że same przedsiębiorstwa produkujące rakiety i samoloty zatrudniają w swoich B+R więcej uczonych i inżynierów niż łącznie przemysły: chemiczny, farmaceutyczny, naftowy, pojazdów samochodowych, gumowy i maszynowy. Potwierdza on także oszacowanie, że 52% wszystkich uczonych i inżynierów zatrudnionych w B+R w USA pracuje nad programami zleconymi przez DoD lub NASA.

⁴⁸ N e l s o n, The Allocation..., s. 19.

⁴⁹ W e i d e n b a u m, Defense Expenditures..., s. 21.

ceń DoD i NASA w charakterze podzleceniobiorców. W praktyce popyt na dostawy militarne i konieczne przy ich realizacji prace B+R dociera do wielu przemysłów spełniających rolę kooperantów. Najwięksi zleceniobiorcy DoD zlecają dalej prace wartości połowy kwot, na jakie opiewa kontrakt z czego ok. 40% dociera do zupełnie małych firm. Dane dotyczące NASA wykazują, że z ogólnej liczby podwykonawców zleceń tej agencji 76% stanowiły firmy małe. Otrzymały one jednak tylko 24% kwot wypłaconych podwykonawcom⁵⁰. Mimo silnej koncentracji badań dla celów militarno-kosmicznych, postęp techniczny wypracowany dla wojskowości nie pozostaje więc bez wpływu na szeroko pojętą sferę produkcji cywilnej. Wynika to stąd, że produkcja wojskowa i cywilna najczęściej nie są od siebie całkowicie oderwane i są realizowane w tych samych przedsiębiorstwach, co sprawia, że technika stosowana dla celów wojskowych i cywilnych wzajemnie się przeplatają⁵¹. W warunkach wzrostu poziomu nauki i techniki produkcja nowoczesnych broni jest możliwa jedynie wówczas, gdy szeroka gama komplementarnych gałęzi przemysłu osiągnie dostatecznie wysoki poziom rozwoju technicznego.

Wzajemne przenikanie między potrzebami wojskowymi i cywilnymi jest doskonale widoczne przy produkcji samolotów bojowych i rakiet. Każdy z tych produktów stanowi kompleksowe urządzenie wymagające produkcji specjalnych - np. lekkich, żaroodpornych, sprężystych metali, nowych rodzajów paliw, specjalnych smarów, mieszanek chłodzących, lakierów, urządzeń elektronicznych, optycznych itd. To wszystko spowodowało pojawienie się nowych wymagań, a tym samym przyspieszyło rozwój wielu gałęzi przemysłu, w których wymusiło podjęcie prac badawczych. Niewątpliwie niektóre z wymienionych przykładów postępu produkcyjnego, a także szereg produktów końcowych, znajduje zastosowanie w wytwórczości cywil-

⁵⁰ W e i d e n b a u m, Defense Expenditures..., s. 19.

⁵¹ Tylko nieliczne przemysły pracują wyłącznie lub głównie dla kompleksu militarno-kosmicznego. Oszacowano, że DoD i NASA są odbiorcą 98% produkcji broni konwencjonalnych, 90% produktów przemysłu lotniczego i raketowego, 60% produkcji przemysłu budowy okrętów i 35% produkcji sprzętu elektrycznego. Na drugim biegunie znajdują się przemysły takie, jak spożywczy, odzieżowy, skórzany, drzewny, materiałów budowlanych, które sprzedają DoD i NASA nie więcej niż 5% swojej produkcji. Między tymi skrajnymi grupami znajdują się wszystkie inne przemysły, które dostarczają od 5 do 35% swoich produktów na cele militarno-kosmiczne. Zob. W e i d e n b a u m, Defense Expenditures..., s. 20.

nej, jest to jednak zawsze pochodny, uboczny, niejako nie zamierzony produkt rozwoju techniki wojskowej.

Należy także pamiętać, że ten uboczny produkt rozwoju owej techniki jest możliwy do osiągnięcia jedynie za cenę ogromnego marnotrawstwa, które towarzyszy produkcji militarnej, za cenę opóźnienia ogólnego rozwoju nauki i techniki w wyniku odciągnięcia najbardziej twórczych kadr badawczych od poszukiwań służących człowiekowi i polepszeniu jego bytu, kosztem marnotrawstwa wynikającego z obowiązku tajności, który z reguły obejmuje najbardziej przełomowe wynalazki i wreszcie za cenę niebezpieczeństwa wojny, która może zniweczyć cywilizację ludzką ze wszystkimi jej osiągnięciami w dziedzinie nauki i techniki.

Wiesław Bednarek

GENERAL ECONOMIC SIGNIFICANCE OF MILITARY-ORIENTED RESEARCH AND DEVELOPMENT PROJECTS IN CAPITALIST ECONOMY

The article describes an attempt at finding an answer to a question puzzling the theoreticians of economy, practitioners of economic policy and finally the whole societies whether research and development projects serving military goals are a factor exerting a positive impact on general economic processes or whether they are a factor having a negative influence.

The author presents the scale of the phenomenon of military research and development projects, history of their development and the present potential of such projects against the background of the entire research and development effort in highly developed Western states.

On the basis of an extensive literature of the subject there are shown extreme views on benefits flowing for the entire economy from military research and development projects, and an attempt has been made to find a possibly objectivized answer.