

ROZDZIAŁ 26

SEKTOR WYSOKIEJ TECHNIKI JAKO GŁÓWNE ŹRÓDŁO WZROSTU WE WSPÓŁCZESNEJ GOSPODARCE ŚWIATOWEJ

Wstęp

W każdym etapie rozwoju gospodarki istniały takie jej dziedziny, które określić można było mianem „nowoczesnych”. Nowoczesność ta wynika ze stosowanych przez dany przemysł procesów technologicznych oraz rozwiązań technicznych tkwiących w produktach danego przemysłu. Nowoczesne lub jak się je inaczej określa wiodące, dynamiczne gałęzie i dziedziny wytwarzania opierają się na najnowszych osiągnięciach techniki. Są to dziedziny, które potrafią lepiej od innych przewidywać i kształtować przyszłość. Pojawienie się nowoczesnych dziedzin wytwórczości przemysłowej, w większym lub mniejszym stopniu, zmienia dotychczasową strukturę gospodarki. Zmiana tej struktury pociąga za sobą zmiany w strukturze gałęziowej, a także przestrzennej. Zmiany te znajdują swoje odzwierciedlenie w wyższym tempie wzrostu gospodarczego. Jest to tym bardziej widoczne i odczuwalne, gdy w ślad za rozwojem gałęzi wiodących dokonuje się rozwój pozostałych działów gospodarki¹.

We współczesnej gospodarce światowej za dziedziny „nowoczesne” uznaje się przemysły zaliczane do sektora określanego mianem wysokiej techniki. Zmiany gospodarcze wywołane pojawieniem się i spektakularnym rozwojem przemysłów wysokiej techniki we współczesnej gospodarce światowej przybierają tak wysoką skalę, że dla ich zobrazowania mówi się wręcz o wyłaniających się prawidłowościach nowej ekonomii. Najbardziej wyróżniającą cechą wyłaniającej się nowej ekonomii jest zwrócenie uwagi na nieciągłość, jako źródło rozwoju oraz tolerowanie odmienności, jako elementu dynamizującego rzeczywistość². Zmienia się również spojrzenie na czynniki wzrostu gospodarczego.

1. Czynniki wzrostu gospodarczego według „nowej ekonomii”

We współczesnych teoretycznych ujęciach czynników wzrostu gospodarczego coraz większe znaczenie przypisuje się czynnikom takim jak wykształcenie, innowacje, efekty skali, postęp techniczny. Zdaniem P. A. Samuelsona 2/3 wzrostu produkcji w Stanach Zjednoczonych można przypisać właśnie tym czynnikom, a zaledwie 1/3 wzrostu, czynnikiem tradycyjnym takim jak zasoby pracy i kapitału³.

W ekonomii klasycznej technika była wartością resztową. Ekonomiści wyjaśniając wzrost gospodarczy, uwzględniali działanie tradycyjnych czynników, takich jak: praca, kapitał i zasoby. Wzrost, który nie dawał się wyjaśnić przez połączone działanie tych elementów, przypisywano technice. Poza tym zakładano, że technika jest wielkością stałą – czymś, co nie podlega zmianom. Dopiero w roku 1957 Robert Solow wykazał, że technika

¹ W. Popławski, Mechanizmy procesów innowacyjnych w rozwoju przemysłów wysokiej techniki (studium doświadczeń krajów wysoko rozwiniętych), Wydawnictwo Mikołaja Kopernika w Toruniu, Toruń 1995, s. 38-39.

² M. Bratnicki, J. Strużyna (red.), Przedsiębiorczość i kapitał intelektualny, Akademia Ekonomiczna w Katowicach, Katowice 2001, s. 7.

³ S. Marciniak, O roli kapitału ludzkiego, „Zagadnienia Naukoznawstwa” 1998 r., nr 4, s. 627–628.

przyczynia się do 80 procent wzrostu gospodarczego⁴.

Malejącego znaczenia klasycznych czynników produkcji, dowodzi również M. E. Porter. Według niego procesy globalizacji we współczesnej gospodarce światowej osłabiły znaczenie dostępności określonych czynników wytwórczych w danym miejscu. Porter wskazuje, że zasoby ludzkie, kapitał i wiedza charakteryzują się obecnie znaczną mobilnością (mogą być one przesuwane między krajami), przy tworzeniu przewag konkurencyjnych narodów miejsce tradycyjnych, dziedziczonych czynników produkcji zajmują czynniki kreowane przez dany kraj (np. poprzez system edukacji i wspieranie badań)⁵.

Gospodarki krajów wysoko rozwiniętych cechują się coraz silniejszym zespalaniem się teorii z praktyką, wręgnięciem nauki do rozwiązywania najbardziej złożonych problemów współczesnego świata. Udział nauki w projektowaniu i wykonywaniu skomplikowanych pod względem konstrukcyjnym i technologicznym obiektów technicznych jest faktem, który znajduje potwierdzenie i głębokie odbicie w społecznym podziale pracy. Określa on rolę człowieka w procesie produkcji i całokształcie jego działalności. Stwarza to przesłanki do rozwoju innowacyjności, która jest czynnikiem sprawczym i przyspieszającym rozwój postępu technicznego w świecie⁶.

Postęp techniczny staje się dzisiaj kluczowym czynnikiem określającym zdolność do osiągania długookresowego efektywnego wzrostu gospodarczego. Oznacza on pozytywne zmiany w technikach działalności gospodarczej, tj. proces przechodzenia od danego do wyższego poziomu techniki, który odpowiada kryteriom uzyskiwania lepszych efektów ekonomicznych, społecznych i ekologicznych. Efekty ekonomiczne postępu technicznego przejawiają się w zmniejszaniu nakładów pracy i kapitału na jednostkę produktu; we wzroście technicznego uzbrojenia pracy, co znajduje wyraz we wzroście ilości kapitału przypadającego na jednego zatrudnionego; we wzroście wydajności pracy. Postęp techniczny i technologiczny w przybliżeniu oszczędza w takiej samej proporcji rzeczowe i osobowe czynniki produkcji, tj. kapitał i pracę, przy czym przyrost produkcji na jednostkę czasu pracy (roboczo-godzina) jest wynikiem przede wszystkim postępu technicznego (ponad 85%), a tylko w niewielkim stopniu zależy od wykorzystania kapitału. Postęp techniczny znajduje swoje odzwierciedlenie również w charakterze, strukturze i organizacji produkcji, w alokacji i wykorzystaniu siły roboczej, w jakości dóbr i usług; przyczynia się także do zwiększenia tempa wzrostu makroekonomicznej funkcji produkcji⁷. Z rozwojem techniki i technologii związane są także gwałtowne zmiany w zdolnościach wytwórczych gospodarek narodowych, w międzynarodowych stosunkach ekonomicznych, w środowisku naturalnym, wreszcie w poziomie i sposobach bytowania ludzi oraz zróżnicowaniu modeli ich konsumpcji⁸.

Wiele badań wskazuje na to, że ponad 50% długoterminowego wzrostu gospodarczego w krajach rozwiniętych jest powodowane przez przyswajanie wiedzy i innowacji, a więc dzięki swoistemu procesowi dyfuzji. Przy czym zachodzi tu sprzężenie zwrotne – z jednej strony technologia generuje wzrost, z drugiej zaś wzrost wpływa na rozwój technologii⁹. Silne relacje występujące między postępowaniem technicznym, sytuacją gospodarczą

⁴ K. Kelly, *Nowe reguły nowej gospodarki*, WIG-Press, Warszawa 2001, s. 147.

⁵ E. Bombińska, *Zasoby technologiczne jako czynnik międzynarodowej konkurencyjności gospodarki Polski w okresie transformacji systemowej*, [w:] K. Budzowski, S. Wydymus (red.), *Handel Międzynarodowy 2001*, Akademia Ekonomiczna w Krakowie. Katedra Handlu Zagranicznego, Kraków 2001, s. 60.

⁶ Z. Cygan (red.), *Nowoczesne działania innowacyjne przedsiębiorstw*, Wydawnictwo WSE-I w Warszawie, Warszawa 2001, s. 16.

⁷ S. Marciniak (red.), *Zmiany struktury kapitału w Polsce a integracja z UE*, Kolegium Nauk Społecznych i Administracji Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1999, s. 17-18, 23.

⁸ T. Orębski, *Współczesne tendencje w rozwoju techniki i technologii działalności gospodarczej*, [w:] *Kierunki postępu technicznego w Polsce na tle zmian trendów światowych*, IRiSS, Raporty, Warszawa 1997, s. 6.

⁹ J. Wiśniewska, *Rola procesów dyfuzji rynkowej innowacji*, [w:] *Modele, kapitał i miary efektywności przedsiębiorstw*, Zeszyty naukowe nr 329, Prace Instytutu Ekonomiki i Organizacji Przedsiębiorstw nr 40,

poszczególnych krajów a innowacjami i ich dyfuzją są przyczyną licznych zabiegów zmierzających do intensyfikacji procesów innowacyjnych w przemyśle widocznych zwłaszcza w krajach rozwiniętych. Znajduje to swoje odzwierciedlenie w nakładach na działalność badawczo-rozwojową.

Zmiany techniczne i technologiczne bardzo ściśle powiązane ze wzrostem gospodarczym mają też związek ze zmianami strukturalnymi w obrębie gospodarki. W wyniku coraz większego znaczenia badań i rozwoju oraz rosnących w wymiarze absolutnym nakładów na te cele ma miejsce zjawisko akceleracji postępu technicznego, co ma też wpływ na przyspieszenie tempa wzrostu gospodarczego. Proces ten polega po pierwsze – na radykalnym przyspieszeniu zmian w dziedzinach uznawanych za nowoczesne, po drugie – na intensywnym oddziaływaniu tych dziedzin na dziedziny tradycyjne działalności gospodarczej, po trzecie – na przyspieszonej dyfuzji nowoczesnych technik w dziedzinach dotychczas przez techniki nie penetrowanych, po czwarte na zróżnicowaniu struktury procesów technicznych, zróżnicowaniu technicznym produktów, czynników i procesów gospodarczych¹⁰.

2. Pojęcie i istota przemysłów wysokiej techniki

Pojęcie przemysłów wysokiej techniki pojawiło się w połowie lat sześćdziesiątych wraz z początkiem gwałtownego rozwoju „nowoczesnych” na miarę współczesnej gospodarki dziedzin wytwórczości¹¹. Przemysły wysokiej techniki to najogólniej biorąc przemysły powstające na styku nauki i przemysłu, bazujące na przetwarzaniu wyników badań naukowych w przemyśle. Wysoka technika jest kategorią relatywną – miano to nadaje się branżom lub produktom, które spełniają określone ilościowe kryteria w przyjętym okresie i miejscu, w przeciwieństwie do branż czy produktów, które tych kryteriów nie spełniają. Za podstawowe kryterium zaliczenia do sektora wysokiej techniki przyjmuje się najczęściej intensywność prac naukowo-badawczych, mierzoną głównie wysokością nakładów na B+R w stosunku do wartości produkcji sprzedanej. Kryterium to przyjmuje klasyfikacja OECD i wyodrębnia cztery grupy sektorów przemysłu przetwórczego z punktu widzenia zaawansowania technologicznego – sektor wysokiej techniki (obejmujący dziedziny, w których nakłady na działalność B+R stanowią ponad 4% wartości sprzedaży); średnio-wysokiej techniki, średnio-niskiej oraz niskiej techniki¹².

Do sektora wysokiej techniki zaliczyć można takie przemysły jak: przemysł lotniczy, produkcję komputerów i maszyn biurowych, przemysł farmaceutyczny i elektroniczny¹³. Awans tych przemysłów stanowi najbardziej charakterystyczną cechę rozwoju przemysłowego ostatniego ćwierćwiecza XX wieku. Udział wyrobów przemysłów wysokiej techniki w całości produkcji przyjmuje się powszechnie za podstawowy wskaźnik nowoczesności struktury przemysłowej poszczególnych krajów na obecnym etapie. Najwyższy i stale wzrastający udział tych wyrobów w produkcji przemysłowej posiadają najbardziej rozwinięte kraje świata, takie jak: Japonia, USA, kraje Europy Zachodniej. Udział ten wyznacza poziom międzynarodowej konkurencyjności krajów i w coraz większym stopniu determinuje poziom osiąganego wzrostu gospodarczego.

Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego, Szczecin 2002, s. 49.

¹⁰ Tamże, s. 23.

¹¹ A. Karpiński, Spór o przyszłość przemysłu światowego, Komitet Prognoz „Polska w XXI wieku” przy Prezydium PAN, Warszawa 1994, s. 38.

¹² Nauka i technika w 2002 r., GUS, Warszawa 2004, s. 155.

¹³ Tamże, s. 166.

3. Mechanizm generowania postępu technicznego przez sektor wysokiej techniki

Niewątpliwie najbardziej charakterystyczną cechą przemysłów wysokiej techniki jest ich wysoka naukochłonność. Doświadczenia krajów wysoko rozwiniętych pokazują, że nakłady na działalność badawczo-rozwojową koncentrują się głównie w tych przemysłach. Tak więc z uwagi na to można uznać je za podstawowy generator wzrostu gospodarczego. Postęp techniczny, który rozprzestrzenia się w gospodarce ma swoje źródło w sektorze high-tech i wynika z intensywnych badań. O ile, w wyniku wzrastającego tempa zmian technologicznych, w wielu przemysłach badania i rozwój stanowią ważną rolę, o tyle w przemysłach wysokiej techniki rola ta jest o wiele bardziej znacząca¹⁴.

Tabela 1

Procentowy udział wydatków na B+R w przemyśle według poziomu technologicznego w latach 1991-1999

Kraj	Przemysły wysokiej techniki			Przemysły średnio wysokiej techniki			Przemysły średnio niskiej i niskiej techniki		
	1991	1995	1999	1991	1995	1999	1991	1995	1999
Kanada	68,7	69,0	78,1	11,5	13,9	10,1	19,9	19,9	11,8
USA	60,9	60,7	59,9	28,3	30,1	31,1	10,8	9,2	8,9
Australia ¹	31,7	27,4	34,7	30,5	28,8	28,2	37,8	43,8	37,0
Japonia	37,4	39,3	43,3	43,6	43,7	41,8	19,0	17,0	15,0
Korea	-	44,4	58,8	-	41,8	28,1	-	13,8	13,1
Belgia ²	36,0	39,1	42,7	41,1	39,0	36,8	22,9	21,9	20,5
Czechy	-	18,2	16,2	-	63,6	66,9	-	18,2	16,9
Dania ¹	49,5	48,9	50,5	26,8	32,2	34,4	23,7	18,9	15,2
Finlandia	33,0	48,1	63,4	31,8	29,9	21,4	35,1	22,1	15,2
Francja ¹	57,4	55,7	54,5	30,6	31,7	31,6	12,1	12,6	13,8
Niemcy	-	34,5	32,4	-	57,1	59,4	-	8,4	8,2
Irlandia ³	55,1	53,9	63,5	18,4	13,9	13,8	26,5	32,2	22,6
Włochy	49,2	52,4	49,5	41,3	36,8	37,7	9,5	10,7	12,9
Holandia ¹	30,4	42,3	51,4	54,1	39,9	33,6	15,4	17,8	15,0
Norwegia ¹	42,0	41,1	39,4	30,9	27,0	28,9	27,1	31,9	31,7
Polska	-	21,8	20,6	-	54,4	58,5	-	23,8	20,9
Hiszpania	48,3	45,9	39,3	34,8	33,2	36,1	16,9	20,9	24,6
Szwecja	53,7	54,3	57,6	36,1	35,5	34,1	10,2	10,1	8,4
Wielka Brytania	50,7	51,5	58,1	36,0	35,5	32,2	13,2	13,0	10,0
UE ^{1,4}	-	45,5	46,0	-	42,6	42,3	-	11,9	11,8
OECD ^{1,5}	-	50,7	52,2	-	36,9	35,5	-	12,4	12,3

¹1998 zamiast 1999; ²1992 zamiast 1991; ³1997 zamiast 1999; ⁴UE z wyłączeniem Austrii, Grecji, Irlandii, Luxemburga i Portugalii; ⁵Razem OECD (19 krajów bez Irlandii).

Źródło: OECD Science, Technology and Industry Scoreboard. Towards a Knowledge-Based Economy, 2001 Edition, Organisation for Economic Co-Operation and Development, OECD 2001, s. 155.

¹⁴ J. P. Neelankavil, V. T. Alaganar, Strategic Resource Commitment of High-technology Firms. An International Comparison, „Journal of Business Research” 2003, nr 56, s. 493.

Jak wynika z tabeli 1 w większości krajów na przemysł te przypadają w 1999 roku ponad połowa całkowitych wydatków na B+R w przemyśle, przy zaledwie kilkunasto procentowym udziale przemysłów średnio-niskiej i niskiej techniki. Duże nakłady na badania i rozwój, w sektorze wysokiej techniki krajów rozwiniętych owocują wysoką innowacyjnością produktową. Przejawem tego jest duży udział patentów wysokiej techniki w patentach całego przemysłu (porównaj tabela 2).

Tabela 2
Udział patentów wysokiej techniki w europejskich patentach ogółem na milion mieszkańców oraz dynamika patentów high-tech i patentów ogółem w latach 1990-2001 (w %)

Kraj	Udział patentów wysokiej techniki w patentach ogółem zgłoszonych w EPO		Średnioroczne tempo zgłoszeń europejskich patentów wysokiej techniki na milion mieszkańców w latach 1990-2000	Średnioroczne tempo zgłoszeń europejskich patentów ogółem, na milion mieszkańców w latach 1991-2001
	1991	2000		
EU -15	9,4	19,9	16,0	7,5
Strefa EURO	8,9	18,0	15,7	7,5
Belgia	11,1	14,8	14,34	10,64
Dania	9,3	21,1	10,48	7,9
Niemcy	8,0	16,0	17,01	8,12
Grecja	18,2	34,4	51,4	8,46
Hiszpania	7,1	21,0	24,95	11,43
Francja	13,0	14,5	11,5	4,77
Irlandia	26,7	32,2	23,58	16,55
Włochy	7,2	8,5	10,0	6,68
Luxemburg	-	5,5	73,1 ³	11,86
Holandia	15,8	23,8	17,58	9,43
Austria	4,9	6,5	14,73	6,09
Portugalia	33,3	17,5	90,75	45,65
Finlandia	14,7	39,6	58,21	12,33
Szwecja	8,1	27,6	28,54	10,31
Wielka Brytania	11,3	27,7	14,58	-
Islandia	9,0 ¹	49,2 ²	137,16	33,3
Norwegia	5,4	36,4	50,03	21,99
Japonia	21,8	28,2	6,41	5,5
USA	21,5	34,3	20,52	9,25

¹1992; ²1999; ³1994-2000.

Źródło: obliczenia własne na podstawie: Eurostat Yearbook 2003. The Statistical Guide to Europe, European Commission, Luxemburg 2003, s. 255.

Na skutek intensywnych badań następuje wzrost konkurencyjnej podaży wyrobów o wysokiej wartości dodanej, zdywersyfikowanych i o unikalnych cechach. Efektem prac badawczo-rozwojowych jest generowanie nowej techniki w formie nowych, dotąd nieznanych wyrobów i/lub procesów bądź modyfikacja istniejących już wyrobów/procesów, co wyraża

się ich zwiększoną efektywnością, szerszym zastosowaniem, przydaniem nowych funkcji¹⁵. Wzmoczona konkurencja technologiczna pomiędzy firmami, w sektorze high-tech, prowadzi także do ciągłego doskonalenia parametrów jakościowych wyrobów. W sektorze tym występuje zjawisko stałej i stosunkowo szybkiej zmienności jakości (poziomu wartości użytkowej). Udoskonalone wyroby, przypominają wcześniejsze tylko z nazwy. Bardzo wyraźnie zwiększa się bowiem ich efekt użytkowy mierzony parametrami techniczno-ekonomicznymi, równocześnie wzrasta także liczba elementów składowych tworzących dany wyrób. Nowe udoskonalone maszyny i urządzenia można traktować tym samym jako wielokrotność dawnych¹⁶. Towarzyszy temu wszystkiemu ciągle dążenie do zmniejszania rozmiarów urządzeń, wymagające miniaturyzacji, która uwzględnia: dokładność, sprawność, niezawodność i możliwość łączenia komponentów oraz masową produkcję układów bardzo małych¹⁷. Oprócz wysokiej jakości produkty wysokiej techniki cechują się niezawodnością, ergonomicznością oraz łatwością w użytkowaniu niezależnie od stopnia wewnętrznego skomplikowania¹⁸.

Niezwykle istotną część procesu innowacyjnego w przemysłach high-tech stanowi dyfuzja innowacji technicznych. Wprowadzenie nowego produktu (technologii) na rynek rozpoczyna z jednej strony jego cykl życia, a z drugiej strony daje początek procesowi rozpowszechniania tego produktu, a ściślej – informacji o nim. Powodzenie przedsięwzięć w obszarze produkcji high-tech, zachęca do imitacji – do prób wprowadzania na rynek nowych produktów i procesów zaawansowanych technologicznie przez inne firmy. Wprawdzie proces dyfuzji innowacji nie podnosi ich merytorycznej wartości w tym sensie, że nie wpływa na poziom jakościowy samego wynalazku pomimo możliwości dokonywania w nim doskonalących uzupełnień, przynosi jednak efekty w postaci wzrostu ogólnego poziomu wiedzy technicznej i jej aplikacji w procesach i produktach przemysłowych w innych podmiotach gospodarczych.

Szybkie przenikanie innowacji do kolejnych imitatorów zwiększa konkurencyjność rynku, często wywiera również nacisk na poszukiwanie nowych rozwiązań i wdrażanie kolejnych innowacji. Rozprzestrzenianie się wiedzy zawartej w nowych produktach i technikach wytwarzania stanowi inspirację i bodziec do dalszych badań w innych przedsiębiorstwach high-tech uczestniczących w wyścigu technologicznym. Każda innowacja staje się platformą dla budowania kolejnych. Tak jak w reakcji łańcuchowej – jedna dobrze uplasowana innowacja jest w stanie wyzwolić dziesiątki a czasem setki następnych¹⁹. W rezultacie postęp techniczny w tych przemysłach ulega znacznemu przyspieszeniu.

Wyścig technologiczny w ramach działalności badawczo-rozwojowej sektora wysokiej techniki powoduje, że sektor ten staje się generatorem postępu technicznego na niespotykaną w innych przemysłach skalę. Z jednej strony – intensywność badań i wprowadzania na rynek nowych produktów powoduje, że osiągnięcia wysokiej techniki coraz szybciej zużywają się pod względem moralnym, w wyniku czego znacznie skraca się cykl życia produktów. Z drugiej strony – szybkie zużycie moralne dóbr high-tech i ich coraz krótszy cykl życia zmuszają przedsiębiorstwa do zwiększania wydatków na badania i dynamizowania prac nad opracowywaniem nowych coraz bardziej zaawansowanych technologicznie procesów i wyrobów. Ma więc miejsce swoista interakcja napędzająca rozwój branż wysokiej techniki i całej gospodarki (rysunek 1). Intensywność badań i

¹⁵ Z. Cygan (red.), *Nowoczesne działania...*, op. cit., s. 49.

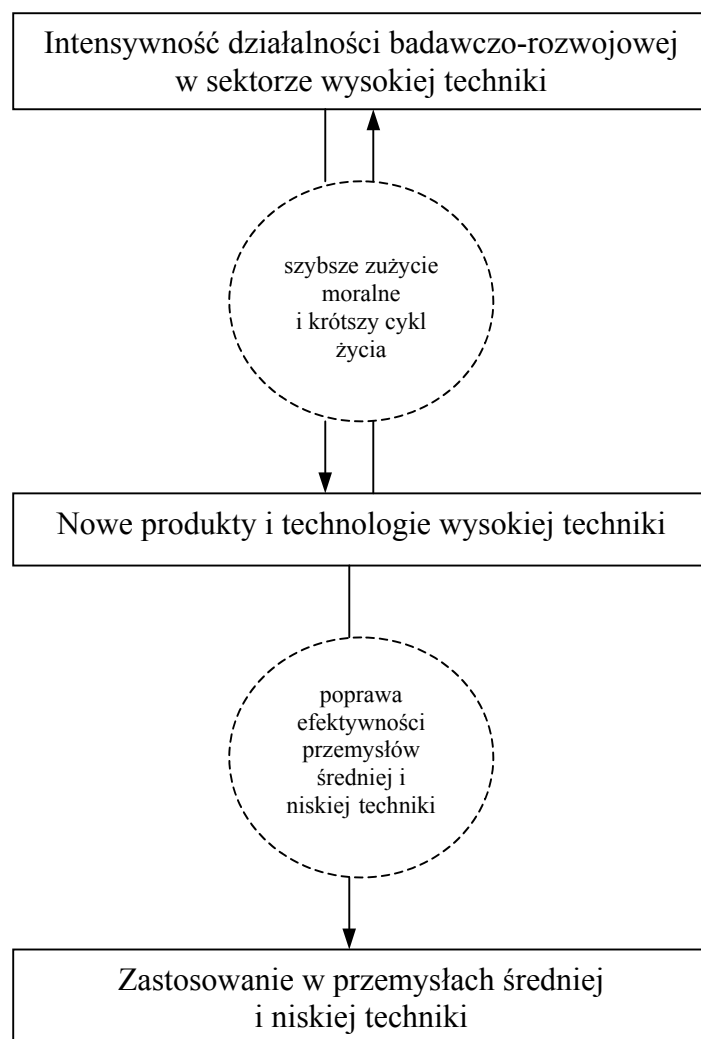
¹⁶ J. Dudziński, *Ceny rynku międzynarodowego. Tendencje i mechanizm*, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego, Szczecin 1998, s. 72.

¹⁷ A. Mazurkiewicz (red.), *Nauka, technika, przemysł – przegląd 1998*, KBN, Warszawa 1999, s. 20.

¹⁸ M. K. Nowakowski, B. Szymoniuk, *Marketing produktów high-tech*, „Marketing i Rynek” 1998, nr 8-9, s. 13.

¹⁹ K. Kelly, *Nowe reguły nowej gospodarki*, WIG-Pres, Warszawa 2001, s. 136.

wprowadzania na rynek nowych technologii i produktów staje się czynnikiem dynamizującym tę intensywność. Stąd mamy do czynienia ze stałym, wysokim tempem wzrostu wydatków na badania i rozwój oraz wprowadzania na rynek nowych produktów w sektorze high-tech (por. tabela 1 i 2).



Rysunek 1. Mechanizm generowania postępu technicznego przez sektor wysokiej techniki
Źródło: opracowanie własne.

Wprowadzanie w coraz szybszym tempie nowych produktów wysokiej techniki na rynek, staje się następnie czynnikiem postępu technicznego w gospodarce. Zastosowanie osiągnięć wysokiej techniki w przedsiębiorstwach, w tym również należących do dziedzin średnio-niskiej i niskiej techniki umożliwia zmianę stosowanych technik na bardziej efektywne. Mimo, iż działy takie jak: rolnictwo, przemysł spożywczy, tekstylny, ciężki itp., nie wytwarzają produktów zaawansowanych technicznie, to zapewnienie odpowiednio konkurencyjnej produkcji i eksportu, wymaga zastosowania elementów wysokiej techniki.

Wysoka dynamika nakładów na badania oraz wprowadzania na rynek nowych produktów high-tech powoduje, że postęp techniczny w gospodarce również nabiera przyspieszenia. Postęp ten jest potęgowany również tym, że wdrożone innowacje z wykorzystaniem wysokiej techniki w jednym z obszarów działalności przedsiębiorstwa pociągają za sobą konieczność poszukiwania nowych rozwiązań w innych obszarach danego przedsiębiorstwa a także innych przedsiębiorstw. Można tu mówić o występowaniu tzw.

ciągu interakcyjnego zarówno twórców, jak i użytkowników innowacji²⁰.

4. Efekty dyfuzji postępu technicznego generowanego przez sektor wysokiej techniki

Działalność badawczo-rozwojowa przemysłów wysokiej techniki, poprzez wysoką innowacyjność i dyfuzję innowacji, znajduje swoje głębokie odbicie w wynikach całej działalności gospodarczej²¹. Sektor wysokiej techniki wywiera wyraźny wpływ na wzrost gospodarczy poprzez wzrost produkcji swoich towarów. W ten sposób przemysły wysokiej techniki bezpośrednio przyczyniają się do wzrostu łącznej wartości dodanej generowanej w gospodarce²². W krajach rozwiniętych udział sektora wysokiej techniki w tworzeniu wartości dodanej systematycznie wzrasta. O ile jeszcze w 1998 roku w większości krajów udział ten nie przekraczał 4%²³, o tyle już w 2000 roku mieścił się w granicach 4-8,6%²⁴. Obok zwiększonej oferty nowych produktów działalność badawczo-rozwojowa sektora wysokiej techniki powoduje także znaczny wzrost wydajności w tym sektorze, co skutkuje wzrostem ogólnej wydajności w gospodarce²⁵.

Z punktu widzenia wzrostu gospodarczego istotna jest jednak nie tylko sama produkcja wyrobów wysokiej techniki i jej wydajność, ale również stopień wykorzystania osiągnięć nowoczesnej techniki do produkcji wyrobów tradycyjnych. Stopień ten determinuje wzrost wydajności w tradycyjnych gałęziach przemysłu²⁶. Zastosowanie wysoko przetworzonych i zaawansowanych technologicznie maszyn, urządzeń w działach zaliczanych do średnio-niskiej i niskiej techniki, umożliwi wzrost zarówno produktywności kapitału jak też wydajności pracy²⁷.

Szczególną rolę we wzroście wydajności w przemysłach średnio niskiej i niskiej techniki odgrywają techniki związane z przepływem informacji: informatyka, mikroelektronika, telekomunikacja²⁸. Postęp w informatyce i elektronice umożliwił rozwój nowych technologii, dzięki czemu pojawiły się maszyny sterowane numerycznie, urządzenia i roboty przystosowane do produkcji różnorodnych produktów oraz materiały pozwalające na podniesienie jakości produktów i obniżkę kosztów produkcji wyrobu jednostkowego. Ogromną rolę w procesach produkcyjnych odgrywają także nowe materiały o lepszych parametrach wytrzymałościowych, przeciwzużyciowych, energooszczędnych itp. W warunkach dużej elastyczności produkcji powodują one, obok zróżnicowania oferty produktowej, znacznego wzrost jakości i niezawodności produktów, również lepsze wykorzystanie zasobów kapitału²⁹. Nowoczesne technologie dostarczane przez sektor

²⁰ Z. Cygan, Metody doskonalenia działalności organizacyjnej i ekonomicznej przedsiębiorstwa, Wydawnictwo WSE-I w Warszawie, Warszawa 1999, s. 257.

²¹ M. Song, F. Zhang, H. Van Der Bij, M. Weggeman, Information Technology, Knowledge Process and Innovation Success, Academy of Management Journal, Washington 2001, s. 1-11.

²² M. Piątkowski, Wpływ technologii informacyjnych na wzrost gospodarczy i wydajność pracy w Polsce w latach 1995-2000, "Gospodarka Narodowa" 2004, nr 1-2, s. 38.

²³ OECD Science, Technology and Industry Scoreboard, OECD, Paris 2001, s. 125.

²⁴ OECD Science, Technology and Industry Scoreboard, OECD, Paris 2003, s. 141.

²⁵ M. Piątkowski, Wpływ technologii..., op. cit., s.38.

²⁶ S. Zajączkowska-Jakimiak, Wiedza i technologia w erze globalizacji, [w:] B. Liberska (red.), Globalizacja, mechanizmy i wyzwania, PWE, Warszawa 2002, s. 95.

²⁷ E. R. Berndt, C. J. Morrison, L. S. Rosenblum, High-tech Capital Formation and Labor Composition in U.S. Manufacturing Industries: an Exploratory Analyses, National Bureau of Economic Research, Cambridge 1992, s. 3.

²⁸ K. Turowski, Techniki informacyjne a poprawa efektywności przedsiębiorstw, [w:] N. Siemieniuk, J. Sikorski (red.), Technologie informacyjne w finansach i rachunkowości, Wydawnictwo Uniwersytetu w Białymstoku, Białystok 2003, s. 251-255.

²⁹ L. Olszewski, J. Mozrzyk, Struktury przemysłowe w gospodarce. Aspekty ekonomiczne, społeczno-kulturowe i polityczne, Wydawnictwo Uniwersytetu Wrocławskiego, Wrocław 1997, s. 12.

wysokiej techniki umożliwiają znaczną obniżkę kosztów. Te same efekty uzyskuje się przy mniejszych nakładach kapitałowych.

W wyniku automatyzacji i robotyzacji produkcji, jak również na skutek wprowadzania technologii informacyjnych do prac biurowych, wzrasta wydajność pracy. Następuje substytucja pracy żywej na uprzemysłowioną w skali nieznanej dotąd w historii (np. przyjmuje się, że jeden robot przemysłowy zastępuje średnio siedmiu robotników na stanowiskach produkcyjnych a jeden komputer dwudziestu pracowników administracyjnych)³⁰. Rośnie więc podstawowy czynnik wzrostu efektywności – kapitałowa intensywność pracy.

Usprawnienie technik produkcyjnych poprzez zastosowanie osiągnięć sektora wysokiej techniki pozwala uzyskać te same efekty przy mniejszym zatrudnieniu. Następują także zmiany w strukturze zatrudnienia, sprzyjające wzrostowi wydajności pracy. Zmniejsza się zapotrzebowanie na pracę fizyczną nie wymagającą wysokich kwalifikacji, wzrasta natomiast popyt na pracę wymagającą dużego wkładu wiedzy i doświadczenia. Udział pracy bezpośredniej często zmniejsza się o ponad 75%³¹. Wydajność pracy zwiększa się także na skutek wzrostu intensywności pracy, czyli stopnia wykorzystania czasu pracy.

Osiągnięcia wysokiej techniki usprawniając pracę, eliminując wiele dodatkowych czynności, ułatwiając i przyspieszając podejmowanie decyzji powodują, że praca zatrudnionego personelu staje się bardziej efektywna. Eliminowane jest też wiele błędów i związanych z nimi opóźnień powstających przy pracy nie wspomaganej zaawansowaną technologią. Zmiany w działalności firmy, powstałe na skutek wprowadzenia wysokiej techniki, kształtują ponadto bardziej zaangażowaną postawę w stosunku do pracy³².

Zakończenie

Nakłady na działalność badawczo-rozwojową w sektorze wysokiej techniki, ich efekty w postaci zaawansowanych technologicznie dóbr oraz stopień ich wykorzystania do produkcji wyrobów tradycyjnych determinują poziom efektywności w całej gospodarce. Sektor wysokiej techniki w znaczącym stopniu wpływa zatem na tempo wzrostu gospodarczego we współczesnej gospodarce. Niestety jednak udział wyrobów wysokiej techniki w polskiej produkcji przemysłowej jest dużo niższy niż w krajach wysoko rozwiniętych. Polska nie uczestniczyła w bardzo dynamicznym rozwoju przemysłów wysokiej techniki. W przeciwieństwie do gospodarki światowej otwarcie rynku polskiego na konkurencję zagraniczną doprowadziło do likwidacji znacznej części produkcji krajowej w tych przemysłach³³. Udział przemysłów wysokiej techniki w produkcji sprzedanej polskiego przemysłu stanowił w 2002 roku zaledwie 4,1%³⁴.

Dużo niższy niż w gospodarkach wysoko rozwiniętych jest również poziom oraz dynamika zastosowań osiągnięć wysokiej techniki w gospodarce. Główną przeszkodą we wdrażaniu osiągnięć wysokiej techniki są bardzo wysokie nakłady inwestycyjne związane z ich zainstalowaniem. Dla wielu przedsiębiorstw, zważywszy na słabo rozwinięte w Polsce źródła zasilania, jest to zbyt duży wydatek.

Tak więc podstawowym warunkiem zapewnienia w Polsce długookresowego

³⁰ A. Karpiński, Spór..., op. cit., s. 45.

³¹ I. Kudrycka, Wpływ nowoczesnych technik wytwarzania na zmiany struktury w polskiej gospodarce, [w:] J. Hołubic (red.), Współczesne problemy zarządzania, Wyższa Szkoła Informatyki Stosowanej i Zarządzania, Warszawa 2001, s. 83.

³² M. Dolińska, Technologie informacyjne w logistyce rynkowej, „Przegląd Organizacji” 1998, nr 1.

³³ A. Karpiński, Perspektywy rozwoju nowych gałęzi w Polsce w XXI wieku [w:] Perspektywy awangardowych dziedzin nauki i technologii do roku 2010, Komitet Prognoz „Polska 2000 Plus” przy Prezydium PAN, Warszawa 1999, s. 23.

³⁴ Nauka i technika..., op. cit., s. 172.

efektywnego wzrostu gospodarczego jest rozwój przemysłów wysokiej techniki. Jest to kierunek trudny ze względu na występujące opóźnienia technologiczne, kierunek wymagający intensyfikacji wielu wewnętrznych i zewnętrznych czynników stymulujących wzrost tych przemysłów w gospodarce. Jednakże, w warunkach współczesnej gospodarki światowej wydaje się być jednym ze skutecznych sposobów wprowadzenia Polski na ścieżkę trwałego zrównoważonego wzrostu. Przy czym modernizacji struktury gospodarczej w kierunku wzrostu udziału przemysłów wysokiej techniki, towarzyszyć powinno także wiele innych zmian warunkujących ekspansję rynkową przedsiębiorstw wysokiej techniki, w tym m. inn. rozwój źródeł zasilania firm będących odbiorcami innowacji wysokiej techniki.