

# Rozdział i.

## Dynamika polskiej gospodarki w świetle endogenicznych modeli wzrostu

*Adam Giegiel<sup>1</sup>*

### Wstęp

Problematyka wzrostu gospodarczego stanowi jeden z najistotniejszych obszarów badawczych w ramach nauk ekonomicznych. Wzrost gospodarczy jest rezultatem łącznego oddziaływania różnorodnych sił sprawczych, co rodzi potrzebę dokonania ich typologii, jak również oceny ich wpływu na dynamikę produktu. Nie jest to zadanie łatwe, bowiem niektóre z nich są niemierzalne, zaś wśród mierzalnych czynników mogą być stosowane rozmaite miary, utrudniające porównywalność. Ponadto rola poszczególnych czynników wzrostu ulegała zmianie w procesie historycznym. Przez stulecia najważniejsze determinanty wzrostu stanowiły ziemia i praca, a ich obfitość była źródłem bogactwa i rozwoju. Od czasów rewolucji przemysłowej w Anglii wydatnie wzrosła rola kapitału fizycznego w postaci przemysłowych środków produkcji, natomiast druga połowa XX wieku przyniosła silne dowartościowanie wysokich technologii, wiedzy i informacji.

Współczesne empiryczne szacunki determinantów wzrostu korzystają przede wszystkim z dorobku teorii wzrostu endogenicznego. Pomimo, że modele skonstruowane na bazie tej teorii nie przedstawiają w pełni jednorodnego obrazu czynników wzrostu, ich wspólną cechą jest podkreślanie kluczowej roli kapitału ludzkiego, określającego endogenicznie tempo postępu technicznego. Postęp techniczny w tym przypadku staje się zmienną endogeniczną, z uwagi na to, iż długookresowy wzrost jest determinowany przez akumulację wiedzy przez podmioty gospodarcze. Zasadniczym celem niniejszego opracowania jest zatem próba odpowiedzi na pytanie o podstawowe czynniki wzrostu gospodarki polskiej, ze szczególnym uwzględnieniem źródeł endogenicznych, które stanowią

---

<sup>1</sup> Dr Adam Giegiel, Uniwersytet w Białymstoku, Wydział Ekonomii i Zarządzania.

podstawową przesłankę zwiększenia zdolności konkurencyjnej gospodarki w skali globalnej.

Struktura opracowania jest następująca. W pierwszej części przedstawiono główne tendencje rozwojowe polskiej gospodarki w ostatnich dwóch dekadach, uwzględniając przy tym zachowanie się podstawowych agregatów makroekonomicznych, takich jak np. PKB, konsumpcja, czy inwestycje. Druga część poświęcona jest prezentacji podstawowych czynników długofalowego wzrostu gospodarczego, na bazie zarówno modeli neoklasycznych (model Solowa-Swana), jak i endogenicznych. Pierwszy z wymienionych modeli stanowi dogodny punkt wyjścia dla większości współczesnych analiz zjawiska wzrostu, bowiem jego krytyczna ocena dała asumpt do sformułowania szeregu hipotez odnośnie roli kapitału ludzkiego i postępu technicznego w procesie powiększania produktu. W części trzeciej podjęto próbę przedstawienia endogenicznych uwarunkowań wzrostu gospodarczego w Polsce, ze szczególnym uwzględnieniem kondycji sfery badawczo-rozwojowej oraz systemu edukacji. Artykuł zakończono podsumowaniem prowadzonych w nim rozważań i prezentacją najważniejszych wniosków.

### **i.1. Ścieżka wzrostu gospodarczego w Polsce w latach 1989-2007**

Charakterystyczną cechą dynamiki gospodarczej Polski po roku 1989 jest wysoka niestabilność PKB i innych kluczowych zmiennych makroekonomicznych. Biorąc pod uwagę kształtowanie się tempa wzrostu produktu, można wyróżnić w tym okresie kilka podstawowych faz. Od roku 1990 do pierwszego kwartału 1992 gospodarka znajdowała się w fazie recesji transformacyjnej, będącej skutkiem negatywnego szoku popytowo-podażowego, związanego z otwarciem gospodarki i wprowadzeniem reform rynkowych. Na okres od II kwartału 1992 i rok 1993 przypada faza przełomu i jednocześnie powolnego wzrostu gospodarczego. W kolejnych latach (1994-1998) nastąpiło znaczne przyspieszenie dynamiki rozwojowej, zahamowane w ostatnim kwartale 1998 r., głównie z powodu z przedłużających się w czasie skutków oddziaływania zewnętrznych kryzysów finansowych i polityki chłodzenia koniunktury gospodarczej. Faza spowolnionej dynamiki gospodarczej trwała do końca 2003 roku, jednakże pierwsze oznaki ożywienia pojawiły się już w drugiej połowie 2002 roku [Woźniak 2004, s. 69].

Gospodarka nabrała wyraźnego przyspieszenia w 2004 roku, kiedy to wzrost produktu krajowego brutto (PKB) był najwyższy od siedmiu lat i wyniósł 5,3%, wobec 3,9% w 2003 r. i 1,4% w 2002 r. W latach 2005 i 2006 dynamika PKB wyniosła odpowiednio 3,6 oraz 6,1%. Szybkie tempo wzrostu utrzymało się również w roku 2007, o czym mogą świadczyć kwartalne zmiany PKB: +1,4,

+1,4, +1,2% odpowiednio w pierwszym, drugim i trzecim kwartale (w cenach stałych z roku 2000) [*Produkt krajowy brutto ... 2007*, s. 1].

Patrząc od strony popytowej podstawowym czynnikiem kształtującym wysoką dynamikę PKB jest popyt krajowy, którego rola od 2000 r. systematycznie wzrasta. W 2006 popyt krajowy zwiększył się w skali roku o 6,6% (wobec 2,4% rok wcześniej). Zwraca uwagę relatywnie szybki przyrost konsumpcji ogółem (w roku 2006 - 4,9%), wynikający głównie ze wzrostu konsumpcji indywidualnej (5,2%). Zwiększenie spożycia indywidualnego było rezultatem szeregu czynników poprawiających sytuację finansową gospodarstw domowych, takich jak np.: wzrost wynagrodzeń realnych, waloryzacja rent i emerytur, wzrost globalnych dochodów z pracy najemnej, wzrost świadczeń społecznych, a także wzrost dochodów z działalności gospodarczej na własny rachunek. W porównaniu z rokiem 2005 spadło natomiast spożycie zbiorowe (z 5,2% do 3,9%).

**Tabela 1. Tempo wzrostu PKB i popytu krajowego (1998-2006)<sup>1</sup>**

Lata	PKB	Konsumpcja			Akumulacja		Popyt krajowy PK	Obroty z zagranicą	
		K	w tym		A	w tym Ni		Exp	Imp
			Ki	Kz					
<b>1998</b>	5,0	4,3	5,0	1,9	13,6	14,0	6,4	14,4	18,6
<b>1999</b>	4,5	5,0	5,4	2,5	6,0	6,6	5,2	-2,5	1,0
<b>2000</b>	4,3	2,9	3,1	2,1	3,9	2,7	3,1	23,2	15,5
<b>2001</b>	1,2	2,3	2,3	2,7	-13,4	-9,7	-1,3	3,1	-5,3
<b>2002</b>	1,4	3,0	3,4	1,4	-7,2	-6,3	0,9	4,8	2,7
<b>2003</b>	3,9	2,6	2,0	4,9	3,3	-0,1	2,7	14,2	9,3
<b>2004</b>	5,3	4,0	4,4	3,1	14,7	6,4	6,0	14,0	15,2
<b>2005</b>	3,6	2,7	2,0	5,2	1,4	6,5	2,4	8,0	4,7
<b>2006</b>	6,1	4,9	5,2	3,9	14,1	16,5	6,6	14,5	15,8

<sup>1</sup> Symbole w tabeli oznaczają: K – konsumpcja ogółem, Ki – konsumpcja indywidualna, Kz - konsumpcja zbiorowa, A – akumulacja, Ni – nakłady brutto na środki trwałe, PK – popyt krajowy, Exp – eksport towarów i usług, Imp – import towarów i usług

Źródło: Raport o stanie gospodarki 2007, Ministerstwo Gospodarki, Warszawa 2007, s. 60.

Kolejnym czynnikiem, który w istotny sposób wpłynął na zwiększenie dynamiki PKB, są inwestycje. W roku 2006 odnotowano wzrost inwestycji na poziomie 14,1%, głównie dzięki znacznemu zwiększeniu nakładów na środki trwałe brutto (o 16,5%). Jednocześnie odnotowano zmniejszenie zapasów przedsiębiorstw. Dodatkowo tempo wzrostu inwestycji występuje od roku 2003, po okresie załamania w latach 2001-2002. Pomimo tego wzrostu, udział w akumulacji ogółem działów i grup przemysłowych uznawanych za kluczowe dla postępu technicznego, nadal pozostaje niski. Istotne źródło finansowania nakładów

inwestycyjnych, komplementarne wobec środków krajowych, stanowią inwestycje zagraniczne.

Poprawie kondycji gospodarki i umacnianiu się trendów wzrostowych towarzyszyło zwiększenie obrotów z zagranicą, zwłaszcza z krajami UE, co stanowi efekt akcesji i związanej z tym liberalizacji wymiany handlowej. Szczególną rolę odegrały firmy z udziałem kapitału zagranicznego, które charakteryzują się ponadprzeciętnym udziałem eksportu w swej działalności, a wiele z nich należy do największych eksporterów w Polsce. Pomimo tego, na skutek przewagi dynamiki importu, wkład eksportu netto we wzrost PKB w 2006 r. był ujemny.

Zmiany tempa wzrostu poszczególnych składników popytu przyczyniało się do zmian w strukturze rozdysponowania PKB, co ilustruje tabela 2. Dekompozycja popytowa PKB wykazuje, że o wzroście produktu przesądza w ostatnich latach głównie wzrost konsumpcji indywidualnej. Wyjątek stanowi rok 2004, gdzie czynnikiem dominującym był eksport netto.

**Tabela 2. Dekompozycja popytowa PKB w latach 1998-2006 (w punktach proc.)**

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
<b>PKB</b>	5,0	4,5	4,3	1,2	1,4	3,9	5,3	3,6	6,1
<b>Spożycie indywidualne</b>	3,2	3,4	2,0	1,4	2,2	1,3	2,8	1,3	3,2
<b>Spożycie zbiorowe</b>	0,4	0,5	0,4	0,5	0,3	0,9	0,6	0,9	0,7
<b>Akumulacja</b>	2,9	1,4	0,9	-3,1	-1,4	0,6	2,7	0,3	2,7
<b>Eksport netto</b>	-1,4	-0,7	1,0	2,4	0,4	1,1	-0,7	1,1	-0,5

Zródło: jak w tabeli 1, s. 60.

Interesujących wniosków dostarcza również analiza podażowych czynników wzrostu gospodarki polskiej. W tym ujęciu podstawowe determinanty wzrostu to przede wszystkim dyspozycyjne zasoby, stanowiące o potencjale wytwórczym gospodarki. Określenie ich udziału w przyroście produktu umożliwia między innymi tzw. dekompozycja Solowa, w oparciu o neoklasyczny model wzrostu. Zgodnie z tą procedurą stopa wzrostu produktu wyrażona jest jako suma odpowiednio ważonych stóp wzrostu nakładów pracy i kapitału, oraz stopy wzrostu ogólnej produktywności czynników wytwórczych (ang. *Total Factor Productivity*).

Jak wynika z tabeli 3, podstawowy czynnik wzrostu polskiej gospodarki to składnik TFP. Wysoka dynamika łącznej produktywności w ostatnich latach niekoniecznie jednak świadczy o wzroście innowacyjności, bowiem jest raczej konsekwencją zwiększonego wykorzystania zasobów (zwłaszcza majątku produkcyjnego) i zbliżania się produkcji faktycznej do potencjalnej. Udział we wzroście pozostałych czynników podlega istotnym fluktuacjom. Dla przykładu

w latach 1999-2004 wkład czynnika pracy był ujemny, gdyż zmniejszała się liczba pracujących i wzrastało bezrobocie. Znaczny spadek liczby pracujących został zahamowany w 2003 roku, a począwszy od roku 2005 stopa zatrudnienia wzrosła, co wywarło dodatni wpływ na dynamikę PKB. Wkład czynnika kapitałowego jest dodatni, lecz uległ zmniejszeniu w porównaniu z rokiem 1999 o 0,6%. Warto dodać, iż dynamiczny wzrost nakładów inwestycyjnych notowany w 2006 roku i spodziewany w latach następnych powinien przyczynić się do utrzymania wysokiego tempa wzrostu technicznego uzbrojenia pracy.

**Tabela 3. Dekompozycja podażowa PKB w latach 1998-2006**

Wyszczególnienie	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
<b>PKB</b>	4,5	4,3	1,2	1,4	3,9	5,3	3,6	6,1
<b>Pracujący w gospodarce narodowej <math>\Delta L/L</math></b>	-2,7	-2,3	-0,6	-2,2	-0,5	-0,4	0,9	1,1
<b>Produkcyjny majątek trwały <math>\Delta K/K</math></b>	3,9	3,9	4,2	2,7	2,3	1,8	2,2	2,4
<b>Techniczne uzbrojenie pracy</b>	6,8	6,3	4,8	5,0	2,8	2,2	1,3	0,6
<b>Produktywność pracy</b>	7,4	6,8	1,8	3,7	4,4	5,7	2,7	5,0
<b>Produktywność majątku trwałego</b>	0,6	0,4	-2,9	-1,3	1,6	3,4	1,4	3,6
<b>Czynniki wzrostu gospodarczego<sup>1</sup></b>								
<b>Wkład pracy (0,65 x <math>\Delta L/L</math>)</b>	-1,8	-1,5	-0,4	-1,4	-0,3	-0,3	0,6	0,7
<b>Wkład kapitału (0,35 x <math>\Delta K/K</math>)</b>	1,4	1,4	1,5	0,9	0,8	0,6	0,8	0,8
<b>TFP <math>\Delta A/A</math></b>	4,9	4,4	0,1	1,9	3,4	4,9	2,2	4,6

<sup>1</sup> Rachunek wg neoklasycznej funkcji produkcji typu:  $\Delta Y/Y = \alpha \Delta L/L + (1-\alpha) \Delta K/K + \Delta A/A$ , gdzie: Y - produkt krajowy brutto; L - zasób pracy; K - zasób kapitału;  $\alpha$  i  $(1-\alpha)$  wagi obydwu czynników produkcji, tj. czynnika pracy  $\alpha=0,65$  i czynnika kapitału ( $1-\alpha=0,35$ ); A - całkowita produktywność czynników wytwórczych.

Źródło: Jak w tabeli 1, s. 62.

Należy zauważyć, iż zwiększonej od 2002 roku aktywności gospodarczej towarzyszy narastające lawinowo zadłużenie sektora finansów publicznych. Rodzi to ryzyko zahamowania wzrostu w perspektywie średniookresowej, bowiem może negatywnie wpłynąć na poziom konsumpcji indywidualnej oraz na poziom nakładów inwestycyjnych przedsiębiorstw.

W świetle przedstawionych danych, diagnoza polskiej gospodarki nie jest jednoznaczna. Z jednej strony, gospodarka w latach 2004-2007 odnotowała dosyć wysokie tempo wzrostu (m.in. dzięki efektowi członkostwa w Unii Europej-

skiej), ale z drugiej odłożenie poważniejszych reform każe spodziewać się wystąpienia problemów z utrzymaniem obecnej dynamiki rozwojowej.

## **i.2. Determinanty wzrostu w teorii neoklasycznej i endogenicznej**

Współczesna teoretyczna analiza wzrostu gospodarczego opiera się najczęściej na wykorzystaniu sformalizowanych modeli, których zadaniem jest wyrażenie w uproszczony sposób kluczowych zależności między określonymi wielkościami ekonomicznymi (tu: wielkością wytworzonego dochodu a zastosowanymi czynnikami produkcji). Najczęściej wyróżnia się dwie zasadnicze grupy takich modeli, tj. modele egzogenicznego wzrostu gospodarczego<sup>2</sup> oraz modele endogenicznego wzrostu gospodarczego. Ostatnia grupa obejmuje liczne modele, powstające od początku lat 80-tych ubiegłego wieku, w których szeroko rozumiany postęp techniczny (definiowany jako akumulacja wiedzy naukowo technicznej i kapitału ludzkiego) jest wynikiem celowych decyzji inwestycyjnych typowych, racjonalnie zachowujących się konsumentów i producentów. Dodatkowo przyjmuje się, iż stopy oszczędności oraz inwestycji kształtują się na takim poziomie, by zmaksymalizować sumę zdyskontowanej użyteczności z konsumpcji oraz sumę zdyskontowanego zysku w pewnym przedziale czasowym, którego długość wynika z horyzontu planowania wymienionych podmiotów gospodarczych [Tokarski 1996, s. 581].

Neoklasyczny model Solowa-Swana zakłada, iż długookresowy wzrost determinowany jest przez trzy zasadnicze czynniki, tj. akumulację kapitału, wzrost zasobów siły roboczej oraz egzogeniczny postęp techniczny. Autorzy uwzględniają przy tym dwie formy przyrostu produktu: wzrost ekstensywny, wynikający z samego zwiększania nakładów czynników wytwórczych oraz wzrost intensywny - wynikający ze zwiększenia produktywności tych czynników. Przyjmując, iż stopa przyrostu ludności oraz zagregowany zasób pracy nie zmieniają się, podstawowe znaczenie dla wzrostu mają zmiany zasobu kapitału oraz stosowanych technologii. Zwiększenie zasobu siły roboczej (mierzone np. stopą zatrudnienia czy liczbą przepracowanych godzin) może jednak stać się czynnikiem podtrzymującym wzrost gospodarczy przy danych zasobach kapitału. Tym samym stanowi dodatkowe egzogeniczne źródło ożywienia gospodarczego [Zielińska-Głębocka 2001, s. 40].

---

<sup>2</sup> W których zmienna ilustrująca tempo zmian technicznych nie jest składnikiem modelu, gdyż jest ujmowana tylko jako funkcja czasu. Modele tego typu uwzględniają w rezultacie jedynie tę część postępu, która ma charakter dobra publicznego, a więc jest powszechnie dostępna i nie wiąże się z prywatnymi decyzjami inwestycyjnymi tworzącymi innowacje.

Strumień produktu w gospodarce opisanej modelem Solowa-Swana opisany jest przez agregatową funkcję produkcji Cobba-Douglasa postaci:

$$Y = K^{\alpha} (AL)^{1-\alpha} \quad (1)$$

gdzie:

- $Y$  – produkt wytworzony w momencie  $t$ ;
- $K$  – nakłady kapitału rzeczowego w momencie  $t$ ;
- $AL$  – zasób efektywnej pracy, mierzony iloczynem liczby pracujących  $L$  i dostępnego zasobu wiedzy technicznej  $A$ <sup>3</sup>;
- $\alpha$  i  $1-\alpha$  – elastyczności  $Y$  względem kapitału i efektywnej pracy.

Makroekonomiczna funkcja produkcji (1) charakteryzuje się ponadto stałymi korzyściami skali, malejącymi produktywnościami krańcowymi pracy i kapitału oraz ograniczoną substytucyjnością nakładów czynników wytwórczych [Bagliano, Bertola 2004, s. 134]. Współczynniki elastyczności  $\alpha$  oraz  $1-\alpha$  można dodatkowo interpretować, na bazie marginalnej teorii podziału Clarka, jako udział  $K$  i  $AL$  w produkcji  $Y$ . Wynika z niej bowiem, iż, w warunkach gospodarki doskonale konkurencyjnej, każdy z czynników produkcji opłacany jest według jego produktu krańcowego. Wytworzony produkt dzielony jest pomiędzy konsumpcję i inwestycje, zaś bieżący kapitał podlega amortyzacji wg stałej stopy.

Ponieważ w ramach opisanej gospodarki ewolucja w czasie nakładów siły roboczej i technologii jest egzogeniczna, zaś wzrost kapitału jest ograniczony przez prawo malejących przychodów, stopa wzrostu ostatecznie stabilizuje się na poziomie równowagi określanym jako ścieżka wzrostu ustalonego (ang. *steady state*). Model Solowa-Swana implikuje zatem, iż bez względu na punkt wyjścia gospodarka podąża w kierunku ścieżki wzrostu zrównoważonego, tj. sytuacji w której każda zmienna modelu rośnie w stałym tempie. Stopa wzrostu produktu (na zatrudnionego) wyznaczana jest na takiej ścieżce tylko i wyłącznie przez stopę egzogenicznego postępu technicznego, zaś akumulacja kapitału schodzi na dalszy plan i ma znaczenie tylko w okresach przejściowych, czyli w trakcie przechodzenia do nowego stanu wzrostu zrównoważonego [Romer 2000, s. 33].

Warto w tym miejscu zwrócić szczególną uwagę na rolę, jaką w modelu odgrywają oszczędności. Ze względu na fakt, iż opisuje on gospodarkę zamkniętą, oszczędności utożsamiane są z inwestycjami, przy czym nie dokonuje się różniczenia między inwestycjami *ex-post* i *ex-ante*. Ponadto wpływ inwestycji, a więc i oszczędności, na wzrost gospodarczy jest odmienny w zależności od długości horyzontu czasowego. Jak wynika z modelu, wzrost skłonności do oszczę-

---

<sup>3</sup> Wzrost zasobu wiedzy jest czynnikiem bezpośrednio potęgującym produktywność pracy i dlatego ma charakter postępu technicznego neutralnego w sensie Harroda.

dzania spowoduje w krótkim okresie przejściowe zwiększenie rozmiarów akumulacji kapitału przypadającego na jednostkę efektywnej pracy, tym samym przyczyniając się do podniesienia tempa wzrostu gospodarczego. Jednakże w długim okresie stopa wzrostu produkcji nie zależy od wysokości stopy oszczędności. Gospodarka osiąga ostatecznie taki poziom kapitału, przy którym oszczędności (zmieniane w nowe inwestycje) wystarczają tylko na pokrycie amortyzacji, równej sumie stóp wzrostu ludności, postępu technicznego i zużycia kapitału [Bukowski 2003, s. 18-19]. Innymi słowy, w modelu Solowa-Swana wzrost stopy oszczędzania nie wpłynie trwale na wzrost produkcji, ponieważ w stanie ustalonym tempo tego wzrostu określane jest przez egzogeniczny postęp techniczny. Krótkookresowe przyspieszenie wzrostu dzięki zwiększonym oszczędnościom sprawia jednak, iż dalszy wzrost zrównoważony odbywa się ze względnie wyższego poziomu PKB i daje relatywnie większe przyrosty produkcji. „Koszt” tego jest przejściowy spadek tempa wzrostu konsumpcji, który stanowi niemożliwą do uniknięcia „cenę” zwiększenia oszczędności i inwestycji.

Jedną z najważniejszych, a jednocześnie najbardziej kontrowersyjnych implikacji omawianego modelu jest występowanie tzw. warunkowej konwergencji<sup>4</sup>. Zgodnie z nią, im niższy poziom realnego PKB *per capita* w stosunku do stanu ustalonego, tym szybsze tempo wzrostu. Wniosek taki wypływa z założenia o malejących przychodach, bowiem wraz ze wzrostem nakładów kapitału obniża się jego produkt krańcowy, spada rentowność inwestycji, a w rezultacie i dynamika PKB. W warunkach swobodnego przepływu czynników wytwórczych, kapitał będzie lokowany w krajach słabiej rozwiniętych, gdzie jest relatywnie rzadszy, zaś jego produkt krańcowy – wyższy. Przepływ kapitału do obszaru słabiej rozwiniętego będzie następował aż do wyrównania się krańcowych produktów w obu krajach [Snowdon, Vane 2005, s. 616]. Innymi słowy, model Solowa-Swana sugeruje, iż kraje biedniejsze mogą nadrabiać zapóźnienie technologiczne niejako „na skróty”, korzystając z osiągnięć technologicznych krajów bogatszych. W długim okresie oznacza to, że w układzie międzynarodowym gospodarki będą podlegać konwergencji w sensie zbliżania się poziomu produkcji *per capita* [Barro, Sala-i-Martin 1999, s. 26]. Należy wspomnieć, iż teza o wyrównywaniu się produkcji *per capita*, jak dotychczas znajduje jedynie potwierdzenie w krajach, gdzie fundamentalne warunki wpływające na wzrost upodobniły się do tych występujących w krajach wysoko rozwiniętych (np. zbieżność struktur ustrojowo-instytucjonalnych).

---

<sup>4</sup> Pojęcie konwergencji ekonomicznej najczęściej utożsamiane jest z procesem wyrównywania się wartości podstawowych zmiennych makroekonomicznych między krajami o zróżnicowanych wartościach wyjściowych tych zmiennych. Temu procesowi mogą podlegać zarówno wielkości nominalne (konwergencja nominalna) jak i zmienne realne (konwergencja realna).

Alternatywą dla neoklasycznego modelu Solowa-Swana stała się w latach 80-tych XX wieku tzw. teoria wzrostu endogenicznego. W przeciwieństwie do omówionej wyżej koncepcji, nie traktuje ona już postępu technicznego jako zmiennej egzogenicznej. Zamiast tego zakłada, iż wzrost wielkości produktu nie będący efektem zwiększenia nakładów tradycyjnych czynników produkcji (tj. kapitału rzeczowego i pracy) należy przypisać celowym inwestycjom zarówno w sferze działalności naukowo-technicznej, jak też akumulacji kapitału ludzkiego. Postęp techniczny w tym przypadku staje się zmienną endogeniczną, z uwagi na to, iż długookresowy wzrost determinowany jest *de facto* przez akumulację wiedzy przez podmioty gospodarcze. Ponieważ ów zasób można traktować jako dobro nie podlegające rywalizacji producentów, funkcja produkcji nie musi charakteryzować się stałymi efektami skali.

Jednocześnie inwestycje w wiedzę prowadzą do powstania dodatnich efektów zewnętrznych u innych producentów, gdyż wiedza nie może być w pełni opatentowana czy skrywana. Korzyści zewnętrzne związane są głównie z międzynarodowymi transferami wiedzy i technologii (*spillovers*), jak i – pośrednio – z transferami kapitału [Ayres 2001, s. 820]. Nowa teoria wzrostu zwraca również uwagę na istotną rolę procesów nabywania wiedzy przez praktykę (*learning by doing*), zarówno w działalności naukowo-badawczej, jak i produkcyjnej. Innym źródłem wzrostu endogenicznego może być infrastruktura publiczna. Działania państwa w tej sferze ułatwiają przedsiębiorcom prywatnym zwiększenie wydajności, a odpowiednia polityka fiskalna może dodatkowo stymulować ich rozwój.

Większość nowych modeli wzrostu przewiduje pozytywną korelację między stopą oszczędności a tempem wzrostu gospodarczego nie tylko w krótkim okresie (jak teoria neoklasyczna), lecz również w długim. Zasadnicze źródło tego zjawiska tkwi w zwiększonym prawdopodobieństwie innowacji technicznych przez inwestycje w sektorze badawczo-rozwojowym, bądź w sektorze odpowiedzialnym za „produkcję” kapitału ludzkiego. Innymi słowy, teoria wzrostu endogenicznego przewiduje, że stopa wzrostu produktu *per capita* w stanie ustalonym jest pochodną parametrów determinujących również wielkość oszczędności. Tempo długookresowego wzrostu w takiej sytuacji może zostać podniesione dzięki zwiększeniu skłonności do oszczędzania, poprzez np. zmianę stopy dyskontowej lub międzyokresowej stopy substytucji [Bukowski 2003, s. 18]. Podstawowe kanały, poprzez które zwiększone oszczędności (a tym samym inwestycje) oddziałują na tempo wzrostu gospodarczego są następujące [Rapacki 2002, s. 478]:

- tempo akumulacji kapitału (przy założeniu stałych przychodów ze skali) określa wysokość stopy wzrostu produktu na ścieżce wzrostu zrównoważonego;

- inwestycje mogą być źródłem rosnących przychodów ze skali produkcji (korzyści skali);
- inwestycje mogą stać się źródłem wzrostu efektywności operacyjnej (postępu technicznego);
- podjęte w przeszłości decyzje odnośnie wielkości oszczędności i inwestycji mogą wpływać na rozmiary kapitału ludzkiego w gospodarce.

Próby uwzględnienia w ramach funkcji produkcji dodatkowych zmiennych, reprezentujących wymienione wyżej czynniki, doprowadziły do powstania dwóch podstawowych klas modeli wzrostu endogenicznego, tj. modeli kapitału ludzkiego oraz modeli działalności badawczo-rozwojowej.

Klasę modeli **kapitału ludzkiego** zapoczątkował model opracowany przez R. E. Lucasa (1988). Autor przyjął, iż wszystkie czynniki wytwórcze podlegają akumulacji, co umożliwiło mu wprowadzenie do funkcji produkcji kapitału ludzkiego. Pod pojęciem tym Lucas rozumie zdolności, umiejętności i wiedzę poszczególnych pracowników. Tym samym kapitał ludzki nie może być utożsamiany z powszechnie dostępną abstrakcyjną wiedzą, pomimo faktu, iż nabycie takiego kapitału przez pracownika związane jest z uczeniem się. Zmiany kapitału ludzkiego są rezultatem świadomych działań inwestycyjnych jednostek, które podejmują decyzję, ile czasu poświęcą na naukę.

Agregatowa funkcja produkcji w modelu Lucasa dana jest wzorem:

$$Y = h^\beta K^\alpha (\vartheta hL)^{1-\alpha} \quad (2)$$

gdzie:

$h$  – przeciętny zasób kapitału ludzkiego;

$\vartheta$  – przeciętny udział czasu przeznaczanego na pracę przy produkcji  $Y$ ;

$\alpha$  – elastyczność strumienia produktu wobec nakładów kapitału;

$\beta$  – elastyczność tzw. zewnętrznych efektów procesu akumulacji kapitału<sup>5</sup>.

W modelu Lucasa zmiany zasobu zarówno kapitału rzeczowego, jak i ludzkiego są konsekwencją działań inwestycyjnych, przy czym przyrost zasobu kapitału ludzkiego  $h$  jest rosnącą funkcją wielkości tego zasobu oraz czasu przeznaczanego na inwestycje w ów kapitał  $(1 - \vartheta)$ . Powyższe założenia spełnia liniowa funkcja H. Uzawy i S. Rosena w postaci:

$$h' = \sigma_h h(1 - \vartheta) \quad (3)$$

---

<sup>5</sup> Efekty te wynikają z faktu, że ludzie stają się bardziej wydajni w otoczeniu innych, produktywnych osób.

Symbol  $\sigma_h$  w powyższym równaniu oznacza maksymalną możliwą do uzyskania stopę wzrostu zasobu kapitału ludzkiego. Byłaby ona osiągnięta w sytuacji, gdyby cały czas przeznaczony na pracę kierowano na akumulację kapitału ludzkiego [Tokarski 2001, s. 222]. Współczynnik ten można również interpretować jako efektywność inwestycji w kapitał ludzki. Im wyższa wartość parametru  $\sigma_h$ , tym wyższa stopa wzrostu. Pozwala to stwierdzić, iż produkcja kapitału ludzkiego w modelu Lucasa stanowi podstawową siłę napędową gospodarki. Warto dodać, że w przeciwieństwie do neoklasycznego modelu Solowa-Swana, na skutek występowania zewnętrznych efektów akumulacji kapitału ludzkiego możliwe jest trwałe podniesienie stopy wzrostu gospodarczego.

Lucas w swoim modelu uchyla także neoklasyczne założenie o egzogenicznym charakterze stopy oszczędności. Stopa oszczędności kształtuje się na takim poziomie, by zmaksymalizować funkcję użyteczności typowego podmiotu w gospodarce. Tym samym można wyciągnąć wniosek, że tempo wzrostu strumieni produktu, konsumpcji i zasobu kapitału rzeczowego *per capita* oraz indywidualnych kwalifikacji pracowników (kapitału ludzkiego) zależy między innymi od preferencji dotyczących konsumpcji w czasie. Im bardziej uczestnicy rynku będą preferować konsumpcję bieżącą zamiast przyszłej, tym niższą stopę wzrostu będzie uzyskiwać analizowana gospodarka. Z kolei większe oszczędności przekładają się na wyższe tempo wzrostu produktu *per capita*, ponieważ przychody z kapitału ludzkiego są rosnące, a z nakładów całego kapitału niemalejące [Liberda, Tokarski 1999, s. 28-29].

Modele **działalności badawczo-rozwojowej**, zapoczątkowane pracą P. Romera, koncentrują się na wyjaśnieniu przyczyn postępu technicznego, traktowanego jako czynnik endogeniczny. Postęp techniczny jest tutaj efektem zamierzonych działań podmiotów gospodarczych, podejmujących decyzje na podstawie bodźców o charakterze ekonomicznym. Realizuje się on w jednostkach naukowo-badawczych, w których dokonywanie wynalazków jest swego rodzaju procesem produkcyjnym. Endogenizacja postępu technicznego oznacza zatem wprowadzenie do modelu odrębnego sektora działalności badawczo-rozwojowej (B+R), jak również formalne modelowanie wytwarzania nowych technologii. Oprócz sektora badawczego w gospodarce opisanej przez model Romera występuje też sektor dóbr pośrednich, przekształcający efekty pracy sektora badawczego w produkty pośrednie, oraz sektor dóbr gotowych. Ten ostatni zużywa pracę, kapitał ludzki i dobra trwałe do wytwarzania produkcji finalnej [Ciborowski 2004, s. 40].

Zdaniem Romera podstawowe czynniki długookresowego wzrostu to kapitał rzeczowy, praca, kapitał ludzki oraz poziom technologii. Akumulacja kapitału fizycznego stwarza przedsiębiorstwom warunki do gromadzenia i tworzenia nowej wiedzy, a także pozwala na osiągnięcie stałych korzyści skali związanych z

inwestycjami. O ile funkcja produkcji w modelu Romera charakteryzuje się stałymi efektami skali względem tradycyjnych czynników wytwórczych (tj. pracy i kapitału), o tyle nie muszą występować analogiczne efekty względem inwestycji w dziedzinie wiedzy, bowiem te zapewniają realizację rosnących przychodów krańcowych. Pomimo faktu, że koszty działalności badawczo-rozwojowej są dosyć wysokie, to jednak wiedza, jaką się w tym procesie osiąga, może być wielokrotnie reprodukowana, stając się tym samym źródłem dodatkowych zewnętrznych korzyści [Olszewski 2000, s. 17]. Mamy więc do czynienia z rosnącymi przychodami skali w sektorze badawczym, i im więcej jest możliwości wytworzenia nowej wiedzy, tym większa jest wydajność takich działań.

Strumień produktu  $Y$  w modelu Romera opisany jest przez rozszerzoną funkcję produkcji Cobba-Douglasa postaci:

$$Y = (H_Y)^\alpha L^\beta \int_0^A x(i)^{1-\alpha-\beta} di. \quad (4)$$

Z powyższej funkcji produkcji wynika, że kapitał rzeczowy nie jest jednorodny, ale składa się z różnego rodzaju nakładów zależnych od produkcji.  $x(i)$  jest nakładem  $i$ -tego dobra kapitałowego wchodzącego w skład łącznego zasobu kapitału  $K$ , przy czym  $i \in (0; A)$ , co oznacza, iż ilość dóbr kapitałowych w gospodarce zależna jest od istniejącego w niej zasobu wiedzy naukowo-technicznej. Poszczególne dobra kapitałowe  $x(i)$  mogą charakteryzować się różnymi produktywnościami krańcowymi, a zatem nie są doskonałymi substytutami w tworzeniu produktu [Romer 1986, s. 81]. Dodatkowo, w celu uproszczenia analizy, Romer wprowadza założenia o stałości zasobu siły roboczej i kapitału ludzkiego (co oznacza, że w przeciwieństwie np. do modelu Lucasa, kapitał ludzki nie jest akumulowany). Zasób kapitału ludzkiego  $H$  dzielony jest na kapitał ludzki zaangażowany w działalność w sferze produkcji  $H_Y$  i sferze kreacji wiedzy naukowo-technicznej  $H_A$ , czyli  $H = H_Y + H_A$ .

Przyrost zasobu kapitału rzeczowego następuje wskutek wzrostu nakładów w sektorze produkcji pośredniej, a nie ogólnej ilości nakładów. Wzrost nakładów w sektorze pośrednim jest natomiast rezultatem wzrostu nakładów pracy i użycia bardziej wydajnych metod produkcji [Ciborowski 2004, s. 42]. Przyjmując założenie, że udział dóbr pośrednich w produkcji dóbr finalnych nie zmienia się, czyli  $x(i) = \bar{x}$  dla każdego  $i$ , otrzymujemy następującą postać funkcji produkcji:

$$Y = (H_Y)^\alpha L^\beta A \bar{x}^{(1-\alpha-\beta)} \quad (5)$$

Stopa wzrostu gospodarczego w modelu Romera zależy m.in. od zasobu kapitału ludzkiego  $H$ . Ponieważ zwiększa się wraz ze wzrostem ilości osób zatrudnionych przy badaniach, więc odpowiednia alokacja kapitału ludzkiego między działem badawczym a produkcyjnym pozwala wpływać na dynamikę wzrostu gospodarki. Jeżeli poziom kapitału ludzkiego jest zbyt niski, może to oznaczać, iż będzie on wykorzystywany jedynie w dziale produkcyjnym i gospodarka znajdzie się w tzw. pułapce braku wzrostu (*nongrowth trap*). W modelu Romera długookresowe stopy wzrostu gospodarczego determinowane są również przez parametry funkcji użyteczności. Podobnie jak w modelu Lucasa, wzrost jest tym wyższy, im bardziej podmioty przedkładają konsumpcję przyszłą nad bieżącą, tj. im niższa będzie stopa dyskontowa typowego podmiotu, oraz im wyższa będzie międzyokresowa substytucja konsumpcji.

Wspólną cechą obu przedstawionych wyżej modeli, powstałych na gruncie teorii wzrostu endogenicznego, jest fakt wyodrębnienia jako oddzielnej zmiennej objaśniającej zasobu kapitału ludzkiego. Uwzględnienie efektów wewnętrznych pozwala wyjaśnić, dlaczego nawet niewielkie zmiany w rozmiarach akumulacji kapitału rzeczowego i ludzkiego mogą prowadzić do znacznych zmian produktu *per capita*. Modele natomiast różnią się zakresem i sposobem analizy innych specyficznych efektów podnoszenia jakości aparatu wytwórczego oraz poziomu wiedzy naukowo-technicznej.

### **i.3. Endogeniczne uwarunkowania wzrostu polskiej gospodarki**

Z poprzedniej części opracowania wynika w bezsporny sposób znaczenie postępu technicznego i kapitału ludzkiego dla rozwoju gospodarki. Zależności sformułowane przez teorię wzrostu endogenicznego pozwalają stwierdzić, iż obecny i przyszły stan rodzimej sfery badawczo-rozwojowej, jak również akumulacja kapitału ludzkiego, to krytyczne czynniki zarówno trwałego wzrostu gospodarczego w długim okresie, jak i możliwości przemieszczania się gospodarki na coraz wyżej położone ścieżki wzrostu zrównoważonego. W kontekście zaprezentowanych modeli staje się jasne, iż utrzymanie obecnej dynamiki wzrostowej w dalszej perspektywie uzależnione jest w zasadniczym stopniu od tempa inwestowania w naukę, edukację, badania i prace rozwojowe.

Pewnych wskazówek co do przyszłej trajektorii rozwojowej polskiej gospodarki może zatem dostarczyć analiza kondycji krajowego sektora B+R, jak również sfery naukowo-oświatowej. Z uwagi na ograniczoną objętość opracowania, analiza obejmie jedynie kilka podstawowych wskaźników z tego zakresu, tym niemniej rzuci trochę światła na problem endogenicznych uwarunkowań wzrostu. Co więcej, dowiedziony przez endogeniczną teorię mechanizm wpływu postępu technicznego i kapitału ludzkiego na wzrost umożliwi sformułowanie

kilku wniosków i zaleceń pod adresem polityki gospodarczej. O ile konieczność wspierania rozwoju wymienionych sektorów wydaje się dość jednoznaczna, o tyle dyskusyjna może być kwestia szczegółowych rozwiązań, bowiem błędne instrumentarium polityki może odsuwać gospodarkę od stanu wzrostu ustalonego.

W najbardziej ogólnym ujęciu miarą bieżącego wysiłku gospodarki w zakresie tworzenia innowacji jest poziom i dynamika nakładów na B+R. W sferze działalności B+R można wyróżnić trzy podstawowe kategorie badań, a mianowicie badania podstawowe, badania stosowane oraz prace rozwojowe, których rezultatem są wdrożenia w różnych sektorach gospodarki. Należy podkreślić wzajemne sprzężenie zwrotne między nimi, bowiem efekty badań podstawowych oddziałują bezpośrednio na badania stosowane, ale z drugiej strony te ostatnie dostarczają coraz to nowocześniejszych narzędzi wykorzystywanych w badaniach podstawowych. Z kolei wdrożenia przynoszą rezultaty w postaci wzrostu PKB i możliwości zwiększenia nakładów na naukę i edukację, a nowoczesna działalność edukacyjna zapewnia zarówno podaż odpowiednio wykształconych pracowników, jak też zasila działalność naukową [Kudrycka 2003, s. 5]. Dodatkowo warto zaznaczyć, iż sklasyfikowane w powyższy sposób rodzaje badań muszą być wyraźnie odróżniane od działalności nieinnowacyjnej jak np. rutyna.

**Tabela 4. Nakłady na B+R w Polsce wg rodzajów jednostek oraz kategorii nakładów (w mln zł, ceny bieżące)**

Wyszczególnienie	2000		2006			
	ogółem		ogółem		z tego	
					bieżące	inwestycyjne
	mln zł	w %	mln zł	w %	mln zł	
<b>Ogółem</b>	4796,1	100	5892,8	100	4789,5	1103,3
<b>Jednostki naukowe i badawczo-rozwojowe</b>	2449,6	51,1	2841,6	48,2	2408,6	433,0
<b>Jednostki obsługi nauki</b>	13,8	0,3	33,5	0,6	28,1	5,4
<b>Jednostki rozwojowe<sup>1</sup></b>	791,6	16,5	1171,4	19,9	935,5	235,9
<b>Szkoły wyższe</b>	1512,4	31,5	1827,0	31,0	1400,1	426,9
<b>Pozostałe jednostki</b>	28,7	0,6	19,3	0,3	17,2	2,1

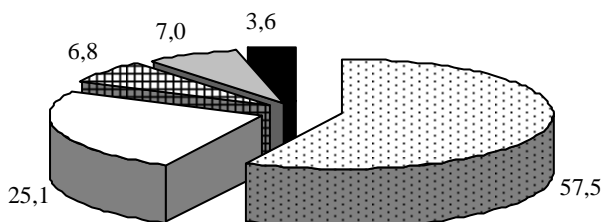
<sup>1</sup> Pomioty gospodarcze, zajmujące się działalnością B+R obok swojej podstawowej działalności; w przeważającej części są to przedsiębiorstwa przemysłowe posiadające własne zaplecze badawczo-rozwojowe.

Nakłady na działalność B+R ogółem w 2006 r. wyniosły 5892,8 mln zł i były wyższe w stosunku do roku 2005 o 5,7 %. Relacja nakładów na B+R do PKB (tzw. GERD/PKB) ukształtowała się na poziomie 0,56 % i należała do najniższych w porównaniu z innymi krajami Unii Europejskiej. Największą ilością środków dysponują jednostki naukowe i badawczo-rozwojowe (48,2% ogólnej puli w roku 2006), z czego jedynie ok. 15% przeznaczanych jest na sfinansowanie działalności inwestycyjnej. Dla porównania, wydatki przedsiębiorstw na B+R wyniosły w 2006 r. 1171,1 mln zł, tj. 19,9%.

W strukturze wydatków na B+R w Polsce relatywnie duże znaczenie mają nakłady przeznaczane na prace badawcze o charakterze podstawowym i stosowanym, a niedostateczny jest wciąż udział nakładów na rozwój i wdrożenia. Struktura ta jest niekorzystna z punktu widzenia możliwości wykorzystania w praktyce osiągnięć rodzimej sfery nauki i techniki, jak też absorpcji wiedzy i technologii zagranicznej. Dążenie do zamknięcia luki technologicznej w stosunku do krajów wysoko rozwiniętych wymagałoby w tej sytuacji skoncentrowania się raczej na końcowych fazach cyklu badawczo-rozwojowego i ściślejszym powiązaniu nauki z przemysłem. Wiedza naukowa bowiem sama w sobie nie przyspiesza wzrostu – musi być zastosowana w produkcji dóbr i usług.

#### Wykres 1. Struktura finansowania wydatków B+R (2006)

- Źródła: □ z budżetu państwa  
□ podmiotów gospodarczych  
▨ placówek naukowych PAN i jednostek badawczo-rozwojowych  
▤ organizacji międzynarodowych i instytucji zagranicznych  
■ pozostałe



Źródło: Jak w tabeli 1.

Ekonomiczne znaczenie nakładów na działalność badawczo-rozwojową zależy nie tylko od absolutnego poziomu tych nakładów, ale również od struktury źródeł ich finansowania. Chodzi tu zwłaszcza o to, w jakim zakresie tworzenie postępu naukowo-technicznego jest finansowane przez przedsiębiorstwa

(zwłaszcza prywatne), a w jakim przez budżety publiczne, w tym szczególne budżet centralny, oraz transfer oszczędności z zagranicy [Fiedor, Czaja 2003, s. 84]. Ważną kwestią jest także określenie, czy publiczne nakłady w tym zakresie są komplementarne czy też substytucyjne względem wydatków prywatnych. W pierwszym przypadku wydatki rządu zwiększają ogólny poziom inwestycji na danym obszarze, w drugim zaś po prostu zastępują część działań, które inaczej zostałyby podjęte przez sektor prywatny [Cotis 2005, s. 37].

Jak wskazuje wykres 1, w strukturze źródeł finansowania wydatków na B+R, dominują środki budżetowe. Wprawdzie ich udział systematycznie maleje (w roku 2000 wynosił 63,4%), ale wciąż utrzymuje się na wysokim poziomie 57,5%. Nieznacznie zwiększył się udział środków pochodzących z przedsiębiorstw (z 24,5 % w 2000 r. do 25,1 % w 2006 r.), podobnie jak udział środków zagranicznych (zmiana w analogicznym okresie z 1,8 % na 7,0 %).

Z zaprezentowanych powyżej statystyk wynika, iż do charakterystycznych cech działalności badawczo-rozwojowej w Polsce można zaliczyć [*Program Operacyjny ...*, 2007, s. 33]:

- bardzo niski udział nakładów na B+R w stosunku do PKB,
- dominacja finansowania budżetowego i niewielki udział podmiotów gospodarczych w ogólnych wydatkach na B+R,
- stosunkowo niewielkie wydatki na badania stosowane i prace rozwojowe, w porównaniu z wydatkami na badania podstawowe.

W świetle przeprowadzonych w poprzedniej części pracy rozważań teoretycznych można stwierdzić, iż równie istotnym jak technologia czynnikiem wzrostu gospodarczego jest kapitał ludzki. Sposób oddziaływania kapitału ludzkiego na wzrost opiera się na hipotezie, iż wiedza i kwalifikacje pracowników bezpośrednio zwiększają jego produktywność, a przez to zdolność całej gospodarki do rozwoju oraz adaptacji nowych rozwiązań technicznych. Do konkluzji takich prowadzi m.in. analiza wyników badań przeprowadzonych przez J. Mincera, z której wynika, iż kapitał ludzki w procesie wzrostu gospodarczego odgrywa następującą rolę [Marciniak 2002, s. 71]:

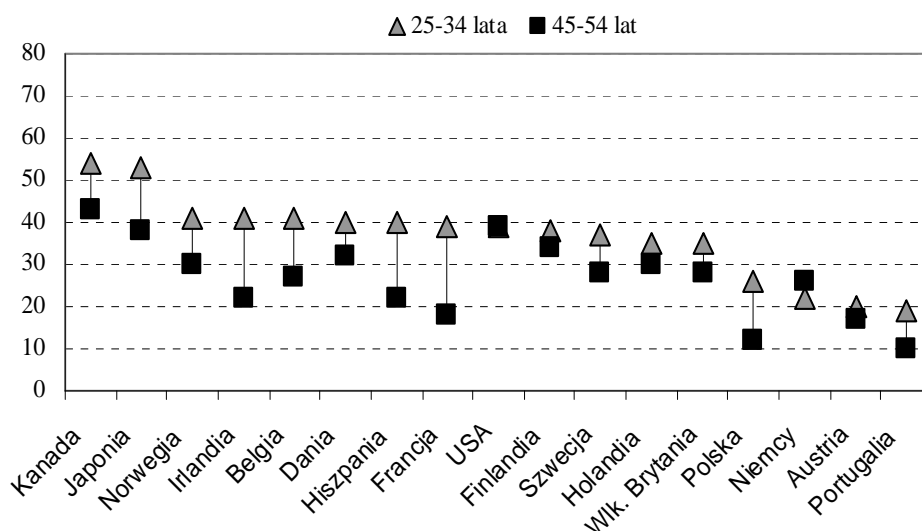
- jako zasób kwalifikacji wytworzonych przez system edukacji oraz praktykę stanowi czynnik produkcji, współpracujący i koordynujący współdziałanie kapitału fizycznego z niewykwalifikowaną siłą roboczą;
- jako zasób wiedzy stanowi źródło innowacji.

Rozwój kapitału ludzkiego stanowi również niezbędny warunek tworzenia nowych miejsc pracy, kreowania nowych zawodów i dostosowania struktury podaży do struktury popytu na rynku pracy. Tym samym pozwala to wyjaśnić, dlaczego inwestycje w kształcenie przynoszą korzyści przede wszystkim całej gospodarce, a nie tylko samym zainteresowanym.

Oszacowanie wpływu kapitału ludzkiego na tempo wzrostu gospodarczego wymaga jego skwantyfikowania. W literaturze przedmiotu można spotkać się z wieloma alternatywnymi metodami pomiaru, przy czym stosowane wskaźniki najczęściej konstruowane są w oparciu o poziom oraz osiągnięcia edukacyjne społeczeństwa. Początkowo stosowanym miernikiem był odsetek populacji z umiejętnością czytania i pisania. Obecnie w badaniach empirycznych bierze się pod uwagę współczynniki skolaryzacji, przeciętną długość kształcenia (mierzoną średnią liczbą lat uczęszczania do szkoły), bądź też miary odnoszące się do najwyższego, ukończonego poziomu edukacji [Jeong 2001, s. 334-335]. Pomimo niewątpliwiej zalety tych wskaźników, jaką jest możliwość określenia poziomu wykształcenia populacji, nie są one pozbawione wad. Po pierwsze, w analizie zakłada się jednakowe znaczenie każdego roku nauki, niezależnie od szczebla edukacyjnego, po drugie zaś, nie uwzględnia się różnic w jakości nauczania w poszczególnych krajach [Uramek 2006, s. 17].

Analiza poziomu wykształcenia polskiego społeczeństwa wskazuje na trend wzrostowy osób z wykształceniem wyższym. Odsetek osób z takim wykształceniem kształtował się w roku 2005 na poziomie 12% w grupie wiekowej 45-54 lata i na poziomie 26% w grupie 25-34 lata (wykres 2).

**Wykres 2. Odsetek osób z wykształceniem wyższym (2005)**



Źródło: Education at a Glance. OECD Indicators 2007, OECD, Paris 2007, s. 29.

Warto zauważyć, iż to właśnie trzeci poziom kształcenia, tj. kończący się uzyskaniem dyplomu uczelni wyższej, ma kluczowe znaczenie dla wzrostu go-

spodarczego. Przeprowadzone badania empiryczne wskazują, że udział ludzi z wykształceniem wyższym w zasobach siły roboczej kraju jest wyraźnie skorelowany ze zdolnością do tworzenia i upowszechniania innowacji. Jedną z przyczyn tego jest komplementarność kapitału ludzkiego z nowymi technologiami; rozwój jak i efektywne ich użytkowanie wymagają posiadania odpowiednich umiejętności i kompetencji. Dostępność wielkiego zaplecza wykwalifikowanych pracowników, zwłaszcza w zakresie nauk ścisłych i technicznych, stanowi klucz do rozwiązania zagadki wysokiego wzrostu w niektórych krajach [*Key Data ...*, 2005, s. 321-323].

Niepokojącym zjawiskiem w Polsce jest niski udział absolwentów kierunków inżyniersko-technicznych, biologicznych, fizycznych, matematycznych i informatycznych, co stwarza realne zagrożenie braku specjalistycznych, profesjonalnych kadr zdolnych do kreowania innowacji technologicznych. Relatywnie wysoki jest natomiast odsetek osób kończących kierunki ekonomiczne, administracyjne oraz pedagogiczne. Polski rynek pracy wykazuje ograniczone możliwości absorpcji absolwentów tych kierunków studiów, co potwierdza ich dość wysoki udział wśród osób z wyższym wykształceniem. Niemożność uzyskania pracy zgodnej z uzyskanym wykształceniem przyczynia się często do wykonywania pracy wymagającej niższych kwalifikacji zawodowych, co jest marnotrawstwem ekonomicznym. Brak możliwości wykorzystania kwalifikacji w kraju stanowi również istotną przyczynę nasilenia się emigracji zarobkowej w ostatnich latach.

**Tabela 5. Roczne wydatki edukacyjne w przeliczeniu na ucznia/studenta (2004)**

	Wydatki w USD wg parytetu siły nabywczej		
	Łącznie	W tym	
		Szkolnictwo średnie	Szkolnictwo wyższe
<b>Finlandia</b>	7 798	7 441	12 505
<b>Francja</b>	7 880	8 737	10 668
<b>Hiszpania</b>	6 599	6 701	9 378
<b>Irlandia</b>	6 713	7 110	10 211
<b>Japonia</b>	8 148	7 615	12 193
<b>Niemcy</b>	7 802	7 576	12 255
<b>Norwegia</b>	10 721	11 109	14 997
<b>Polska<sup>1</sup></b>	3 323	3 147	4 412
<b>USA</b>	12 092	9 938	22 476
<b>Wielka Brytania</b>	7 270	7 090	11 484
<b>Włochy<sup>1</sup></b>	7 723	7 843	7 723

<sup>1</sup> Tylko instytucje publiczne

Źródło: Jak przy wykresie 2, s. 186

Często wykorzystywaną miarą kapitału ludzkiego jest wielkość wydatków edukacyjnych, zarówno w ujęciu bezwzględnym, jak i względnym, tj. w przeliczeniu na jednego ucznia/studenta. Poziom tych nakładów w Polsce i wybranych krajach OECD przedstawia tabela 5.

Nakłady edukacyjne w Polsce w ujęciu względnym kształtowały się w roku 2004 na poziomie 3 323 USD i należały do najniższych wśród krajów OECD. Niepokojącą cechą jest również spadkowa tendencja wydatków na oświatę i wychowanie oraz na szkolnictwo wyższe w porównaniu z innymi wydatkami budżetu państwa, co oznacza, iż tracą one na znaczeniu w procesie przygotowywania ustaw budżetowych.

Odrębną kwestią są źródła finansowania wydatków edukacyjnych. W Polsce, podobnie jak w większości krajów OECD, przeważająca część tych wydatków ponoszona jest przez rząd. Wynika to z tego, iż państwo z reguły dostarcza większości usług edukacyjnych na podstawowym i średnim szczeblu kształcenia, ale również odgrywa dominującą rolę w dostarczaniu i subsydiowaniu edukacji wyższej. Znaczenie sektora prywatnego w tym zakresie jest większe jedynie w Stanach Zjednoczonych, a w ramach Unii Europejskiej w Wielkiej Brytanii i w Niemczech.

#### **i.4. Podsumowanie**

Dorobek teorii wzrostu endogenicznego dostarcza szeregu przekonujących argumentów na rzecz tezy, iż kluczowymi determinantami rozwoju gospodarki stały się współcześnie kapitał ludzki oraz technologia. Opierając się na przedstawionych w opracowaniu modelach teoretycznych i danych empirycznych można pokusić się o sformułowanie kilku wniosków odnośnie możliwości rozwojowych polskiej gospodarki.

Twierdzenia teorii wzrostu endogenicznego, jak się wydaje, nie stwarzają podstaw do optymistycznej oceny w perspektywie długookresowej. U podstaw takiej opinii leży szereg czynników, z których najistotniejsze znaczenie mają następujące. Po pierwsze, polska gospodarka charakteryzuje się stosunkowo niskimi nakładami na działalność badawczo-rozwojową i szkolnictwo (szczególnie wyższe) w porównaniu do krajów rozwiniętych. Dominacja środków budżetowych i niewielki udział podmiotów gospodarczych w wydatkach ogółem świadczą natomiast o braku nowoczesnego systemu finansowania sfery B+R. Dodatkowo, trudności związane ze zrównoważeniem zarówno budżetu państwa, jak i całego sektora finansów publicznych w zasadzie uniemożliwiają wzrost nakładów w wyżej wymienionych dziedzinach bez zmniejszenia innych wydatków. W kontekście nowej teorii wzrostu zasadna wydaje się konieczność dokonania

realokacji środków budżetowych, polegającej przede wszystkim na zredukowaniu wydatków socjalnych i doinwestowania sfer nauki i badań.

Wśród innych przyczyn, skłaniających do sformułowania pesymistycznych ocen odnośnie możliwości utrzymania się polskiej gospodarki na ścieżce trwałego wzrostu, należy wymienić względne zacofanie technologiczne oraz niski poziom innowacyjności. Wprawdzie obecnie dynamika gospodarki jest dość wysoka, ale wzrost ten opiera się wciąż w znacznej mierze na wykorzystaniu prostych rezerw poprawy efektywności, związanych z lepszym gospodarowaniem dyspozycyjnymi zasobami. Jeśli przedstawiona interpretacja jest trafna, to w dłuższej perspektywie należy się spodziewać spowolnienia tempa wzrostu, nawet przy rosnącym udziale akumulacji i inwestycji produkcyjnych w PKB. Dlatego też wyłania się potrzeba radykalnego zwiększenia zakresu finansowania przez państwo badań i prac rozwojowych, stworzenie systemu bodźców zachęcających przedsiębiorstwa krajowe do własnych badań i wreszcie wypracowanie mechanizmów ułatwiających współpracę nauki z przemysłem.

## Bibliografia

- Ayres R. U. (2001), *The minimum complexity of endogenous growth models: the role of physical resource flows*, 'Energy', nr 26.
- Barro R., Sala-i-Martin X. (1999), *Economic Growth*, The MIT Press, Cambridge, Massachusetts.
- Bagliano F., Bertola G. (2004), *Models for dynamic macroeconomics*, Oxford University Press, Oxford.
- Bukowski M (2003), *Inwestycje, oszczędności i wzrost gospodarczy* [w:] Kwiatkowski E., Tokarski T. (red.), *Wzrost gospodarczy. Restrukturyzacja i rynek pracy w Polsce. Ujęcie teoretyczne i empiryczne*, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź.
- Ciborowski R. (2004), *Wpływ zmian w polityce ekonomicznej i globalizacji na postęp techniczny i konkurencyjność gospodarki Wielkiej Brytanii*, Wydawnictwo Uniwersytetu w Białymstoku, Białystok.
- Cotis J. P. (red.) (2005), *Zrozumieć wzrost gospodarczy. Analiza na poziomie makroekonomicznym, poziomie branży i poziomie firmy*, Oficyna Ekonomiczna, Kraków.
- Działalność badawczo-rozwojowa w 2006 r.* (2007), GUS - Departament Przemysłu, Warszawa.
- Education at a Glance. OECD Indicators* (2007), OECD, Paris.
- Fiedor B., Czaja S. (2003), *Kapitał ludzki oraz mechanizmy i główne sfery jego rozwoju w Polsce w okresie transformacji* [w:] Mujżel J. (red.), *Problemy wzrostu gospodarczego w warunkach ustrojowej transformacji w Polsce*, Instytut Nauk Ekonomicznych PAN, Warszawa.
- Jeong B. (2001), *Measurement of human capital input across countries: a method based on the laborer's income*, 'Journal of Development Economics', Vol 67.
- Key Data on Education in Europe* (2005), European Commission, Brussels, Luxembourg.
- Kudrycka I. (2003), *Działalność badawczo-rozwojowa (B+R) i edukacyjna – metody oceny wpływu na wzrost gospodarczy i zmiany strukturalne*, „Z Prac Zakładu Badań Statystyczno-Ekonomicznych”, Zeszyt 288, GUS i PAN, Warszawa.
- Liberda B., Tokarski T. (2001), *Determinanty oszczędzania i wzrostu gospodarczego w Polsce w odniesieniu do krajów OECD* [w:] Liberda B. (red.), *Determinanty oszczędzania w Polsce*, Centrum Analiz Społeczno Ekonomicznych, Warszawa.

- Marciniak S. (2002), *Perspektywy kapitału ludzkiego jako czynnika rozwoju gospodarczego* [w:] Marciniak S. (red.), *Perspektywy kapitału ludzkiego jako czynnika wzrostu gospodarczego Polski*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa.
- Olszewski L. (2000), *Polityka ekonomiczna w świetle współczesnych uwarunkowań wzrostu gospodarczego* [w:] Olszewski L. (red.), *Dynamika procesów wzrostu gospodarczego i integracji drugiej połowy XX wieku*, Wydawnictwo Uniwersytetu Wrocławskiego, Wrocław.
- Produkt krajowy brutto w III kwartale 2007 r.* (2007), GUS, Warszawa.
- Program Operacyjny Innowacyjna Gospodarka, 2007-2013. Narodowe Strategiczne Ramy Odniesienia 2007-2013* (2007), Ministerstwo Rozwoju Regionalnego, Warszawa.
- Rapacki R. (2002), *Możliwości przyspieszenia wzrostu gospodarczego w Polsce*, „*Ekonomista*”, nr 4.
- Raport o stanie gospodarki* (2007), Ministerstwo Gospodarki, Warszawa.
- Romer D. (2000), *Makroekonomia dla zaawansowanych*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Romer P. (1986), *Endogenous Technical Change*, ‘*Journal of Political Economy*’, October.
- Snowdon B., Vane H. R. (2005), *Modern Macroeconomics. Its Origins, Development and Current State*, Edward Elgar Publishing, Cheltenham.
- Uramek K. (2006), *Taksonomiczne wskaźniki kapitału ludzkiego w niektórych krajach OECD*, „*Wiadomości Statystyczne*”, nr 2.
- Tokarski T. (1996), *Postęp techniczny a wzrost gospodarczy w modelach endogenicznych*, „*Ekonomista*”, nr 5.
- Tokarski T. (2001), *Dwadzieścia lat renesansu teorii wzrostu gospodarczego. Na ile lepiej rozumiemy jego mechanizm?* [w:] Wojtyła A. (red.), *Czy ekonomia nadąża z wyjaśnianiem rzeczywistości*, Dom Wydawniczy Bellona, Warszawa.
- Woźniak M. G. (2004), *Wzrost gospodarczy. Podstawy teoretyczne*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Krakowie, Kraków.
- Zielińska-Głębocka A. (2001), *Wzrost gospodarczy w Unii Europejskiej*, „*Gospodarka Narodowa*”, nr 7-8.