

Waldemar Florczak*

KONCEPCJA WZROSTU ENDOGENICZNEGO I GOSPODARKI OPARTEJ NA WIEDZY W NAUKACH EKONOMICZNYCH

1. Wprowadzenie

Termin „gospodarka oparta na wiedzy” (*Knowledge-based Economy, New Economy, Modern Economy*) użyty został po raz pierwszy w raporcie OECD [1996], w którym mianem tym określono „gospodarkę opartą bezpośrednio na produkcji, dystrybucji oraz wykorzystaniu wiedzy i informacji”. Z kolei, zgodnie z inną definicją, gospodarka oparta na wiedzy to gospodarka, w której „produkcja, dystrybucja i wykorzystanie wiedzy są głównym motorem napędowym wzrostu ekonomicznego, akumulacji i zatrudnienia we wszystkich jej sektorach” (patrz APEC [2000]). W myśl tejże definicji GOW to znacznie więcej niż tylko relatywnie nieliczne przemysły wysokich technologii, gdyż wszystkie sektory gospodarki – w tym również tradycyjne, takie jak górnictwo i rolnictwo – mogą być wiedzo-chłonne.

Pomimo, iż w większości definicji gospodarki opartej na wiedzy dominują pojęcia akcentujące znaczenie szeroko percyptowanej wiedzy dla rozwoju zaawansowanych gospodarek, to jednak pełny jej opis obejmuje znacznie szersze spektrum tematów (np. Atkinson, Court [1998]), co ilustruje zawartość tablicy 1.

* Dr, adiunkt w Katedrze Modeli i Prognoz Ekonometrycznych Uniwersytetu Łódzkiego.

Akademickim fundamentem, na którym wsparta jest koncepcja GOW jest teoria wzrostu endogenicznego (np. Aghion, Howitt [1999]). Cech wyróżniających ją spośród innych teorii wzrostu upatrywać można zarówno w obszarze modeli wzrostu formułowanych na gruncie ekonomii matematycznej, jak i badań empirycznych.

Stopa wzrostu gospodarczego w modelach konstruowanych na gruncie teorii endogenicznych jest objaśniana przez sam model, zaś w przypadku modeli neoklasycznych - poprzez przyjmowanie egzogenicznych założeń, dotyczących kształtowania się kluczowych parametrów, np. stopy przyrostu naturalnego, czy postępu technicznego. Inna kluczowa różnica pomiędzy modelami neoklasycznymi a endogenicznymi zasadza się na postrzeganiu w nich znaczenia akumulacji czynników produkcji dla długookresowego wzrostu. W świetle teorii neoklasycznych przyspieszenie stóp wzrostu gospodarczego poprzez zwiększenie np. udziału inwestycji w PKB ma charakter jedynie przejściowy, gdyż w długim okresie tempo wzrostu jest zdeterminowane egzogenicznie ustaloną, długookresową stopą wzrostu. Natomiast wnioski wynikające z analiz wykorzystujących modele wzrostu endogenicznego są bardziej optymistyczne: akumulacja kapitału wiedzy – w tym w szczególności kapitału ludzkiego oraz kapitału B+R – prowadzić mogą do trwałego przejścia gospodarki na trajektorię wyższej dynamiki wzrostu.

TABLICA 1. Ogólna charakterystyka gospodarki tradycyjnej i gospodarki opartej na wiedzy.

Temat	Tradycyjna gospodarka	Nowa gospodarka / gospodarka oparta na wiedzy
Ogólna charakterystyka gospodarki		
Rynki	Stabilne	Dynamiczne
Zakres konkurencyjności	Krajowy	Globalny
Forma organizacji	Hierarchiczno-biurokratyczna	Sieciowa
Przemysł		
Organizacja produkcji	Produkcja masowa	Produkcja elastyczna
Główne czynniki wzrostu	Kapitał/praca	Innowacje/wiedza
Główny mechanizm postępu technologicznego	Mechanizacja	Dygitalizacja
Źródło przewagi konkurencyjnej	Obniżanie kosztów poprzez efekty skali	Innowacje, jakość produktu, szybkość wdrożenia nowych produktów, obniżanie kosztów
Znaczenie badań/innowacyjności	Niskie-umiarkowane	Wysokie

Temat	Tradycyjna gospodarka	Nowa gospodarka / gospodarka oparta na wiedzy
Powiązania z innymi firmami	Polityka niezależności	Alianse i współpraca
Siła robocza		
Cele polityczne	Pełne zatrudnienie	Wyższe realne płace i dochody
Umiejętności	Wąska specjalizacja zawodowa	Szeroka specjalizacja i umiejętności interdyscyplinarne
Wymagania edukacyjne	Wykształcenie formalne	Nauka ustawiczna
Relacje pomiędzy pracownikami a kadrą menedżerską	Antagonistyczne	Oparte na współpracy
Zatrudnienie	Stabilne	Nacechowane ryzykiem i szansami rozwoju
Instytucje rządowe		
Relacje pomiędzy instytucjami rządowymi a biznesem	Autorytarne	Stwarzanie warunków sprzyjających wzrostowi gospodarczemu
Rozwiązania regulacyjne	Nakazowo-kontrolne	Elastyczne instrumenty rynkowe

Źródło: Atkinson, Court [1998]

W badaniach empirycznych, czerpiących inspiracje z endogenicznych teorii wzrostu, główny akcent położony jest na próbę identyfikacji i kwantyfikacji wpływu różnorodnych czynników determinujących długookresowy wzrost gospodarczy, również poprzez objaśnienie zmian łącznej produktywności czynników produkcji (*total factor productivity, TFP*). Obok klasycznych czynników produkcji, stałym elementem empirycznych specyfikacji jest kapitał ludzki, zaś liczba czynników objaśniających wariację TFP wychodzi poza spektrum czynników *stricto* ekonomicznych, obejmując uwarunkowania społeczne i demograficzne. W badaniach takich częstokroć uchylane jest również założenie o jednorodności funkcji produkcji i stałych efektów skali.

2. Mikroekonomiczne fundamenty oraz stylizowane fakty dotyczące GOW

Przez ponad 200 lat neoklasyczna teoria ekonomii wyróżniała jedynie dwa czynniki produkcji: pracę i kapitał. Wiedza, postęp techniczny, edukacja i kapitał ludzki uważane były za czynniki egzogeniczne, nie objaśniane przez tę teorię. Teoria nowego wzrostu, za której twórcę uważa się Paula Romera, podjęła próbę objaśnienia długookresowych uwarunkowań wzrostu, poprzez uwypuklenie znaczenia czynników nietradycyjnych. Romer [1986], [1990a], [1990b] oraz Lucas [1988], inspirowani pracami J. Schumpetera [1939] i R. Solowa [1956], zaproponowali taką modyfika-

cję neoklasycznych modeli wzrostu, aby postęp techniczny – determinowany stanem wiedzy – był endogeniczną składową ich modeli.

Centralnym ogniwem teorii nowego wzrostu jest założenie rosnących stóp zwrotu z kapitału wiedzy. Natomiast w neoklasycznych modelach wzrostu przyjmowano malejące stopy zwrotu, co znajdowało uzasadnienie w przypadku tradycyjnych czynników produkcji: ziemi, niewykwalifikowanej siły roboczej oraz kapitału rzeczowego.

Kluczowe z punktu widzenia mikroekonomicznych modeli, opisujących rozwój pojedynczych przedsiębiorstw, założenie malejących stóp zwrotu posiada daleko idące, pesymistyczne implikacje makroekonomiczne. Jeśli bowiem jest prawdziwe, oznacza to, iż w długim okresie wzrost gospodarczy będzie stawał się coraz wolniejszy, aż do zupełnego wygaśnięcia, czyli osiągnięcia stanu zerowego wzrostu (*steady state*). Wyraźne rozbieganie się jednego z głównych wniosków, wynikających z neoklasycznych modeli wzrostu, z globalną rzeczywistością ekonomiczną, jak również trudności z potwierdzeniem innego kluczowego przesłania tej teorii, tzw. hipotezy konwergencji, sprawiło, iż zaczęto szukać rozwiązań alternatywnych zarówno w obszarze teoretycznych, jak i empirycznych modeli wzrostu.

W latach 50. ubiegłego stulecia Robert Solow skonstruował ekonomiczny model wzrostu, w którym obok tradycyjnych czynników produkcji – kapitału i pracy – występował 3-ci czynnik, odpowiedzialny za sekularny wzrost produktywności – postęp techniczny. Model Solowa przedstawiał poziom technologiczny jako rosnący w czasie efekt działań sił pozarynkowych. Przy takim uproszczeniu możliwe było modelowanie relacji ekonomicznych przy założeniu malejących produktywności pozostałych czynników produkcji. Stąd modele neoklasyczne klasy Solowa określane są często mianem egzogenicznych modeli wzrostu.

Kilku ekonomistów rozwinęło koncepcję Solowa, wprowadzając dezagregację (różnorodne typy) istniejących czynników produkcji. Wykorzystanie rachunków wzrostu (*growth accounting*) pozwoliło znacząco zmniejszyć udział reszty Solowa w objaśnieniu wzrostu gospodarczego, tym niemniej jej wkład wciąż pozostawał znaczący (np. Fagerberg [1994]).

Model Solowa dał asumpt nie tylko do dalszych rozważań teoretycznych, ale również silnie kształtował myśl ekonomiczną, a w konsekwencji realizowaną przez liczne kraje politykę makroekonomiczną. W myśl głównych wniosków neoklasycznej teorii wzrostu, rynki zdążają w każdych okolicznościach do równowagi konkurencyjnej i optymalnej aloka-

cji rzadkich zasobów. Według tejże teorii rola państwa ograniczać powinna się do gwarancji funkcjonowania mechanizmom konkurencji rynkowej oraz prowadzenia polityki stymulującej oszczędności i inwestycje.

Teoria Nowego Wzrostu podważa w wielu aspektach wnioski formułowane na bazie modeli neoklasycznych, w tym przede wszystkim w odniesieniu do założenia malejących przychodów oraz egzogeniczności postępu technicznego. Jak zauważają Buchanan i Yoon [1994], ekonomiści początkowo brali pod uwagę występowanie rosnących stóp zwrotu, jednakże wraz z tendencją do matematycznej formalizacji proponowanych przez siebie rozwiązań odrzucono tę ideę ze względu na brak umiejętności jej sformalizowanego rozwinięcia. Przy założeniu malejących przychodów nawet wielorównaniowe modele ekonomiczne wykazują pożądane cechy stabilności i dają się stosunkowo łatwo rozwiązać. Jeśli odrzucić założenie malejących przychodów, wówczas omawiane właściwości modeli ekonomicznych nie zachodzą. Jednakże we współczesnym świecie podać można liczne przykłady rosnących stóp zwrotu, zwłaszcza w dziedzinach aktywności ekonomicznej wymagających kapitału wiedzy.

Świat fizyczny charakteryzuje się prawem malejących przychodów. Wynika to z inherentnych jego właściwości – rzeczy materialne charakteryzują się relatywną rzadkością. Główną różnicą pomiędzy rzeczami a ideami jest to, iż te drugie nie podlegają prawu malejących przychodów.

Wiedza nie podlega prawu malejących przychodów, gdyż jest dobrem nie rywalizującym (*non-rival good*). W przeciwieństwie do zwykłych dóbr i usług, które są dobrami rywalizującymi i wykluczalnymi (*excludable*) wiedza jest dobrem tylko częściowo wykluczalnym. Dotyczy to zwłaszcza nowej wiedzy i nowych idei, zaś częściowa wykluczalność jest nie tyle wewnętrzną właściwością samej wiedzy, co funkcją istniejącego systemu ochrony praw autorskich. Patenty, znaki firmowe, prawa autorskie, itp. stanowią prawną podstawę wykluczalności i umożliwiają twórcom nowych idei i rozwiązań technicznych (częściowe) przywłaszczenie zysku, wynikającego z ich implementacji. Innym sposobem zdyskontowania zysków z inwestycji w dziedzinie wiedzy jest utrzymywanie w tajemnicy wyników takich inwestycji. Jednakże w obydwu przypadkach możliwości trwałego odgradzenia innych podmiotów gospodarczych od produkcyjnych efektów nowych rozwiązań technicznych są ograniczone.

To właśnie dyseminacji idei i akumulacji kapitału wiedzy zawdzięczamy sekularny wzrost ekonomiczny. Dzieje się tak, gdyż idee można wykorzystywać przy zerowych lub quasi zerowych kosztach. Wraz

z akumulacją wiedzy uczymy się, jak uzyskiwać coraz to wyższą wartość z otaczających nas skończonych zasobów naturalnych.

Rosnący standard życia wynika z umiejętności współczesnego człowieka do takiego przetwarzania obiektów fizycznych, aby były one coraz bardziej użyteczne. Przykładem są komputery osobiste, w których wkład fizycznych komponentów użytych do ich produkcji jest nawet niższy niż wersjach wcześniejszych (np. notebook *versus* stacjonarny PC), zaś moc obliczeniowa i zastosowania praktycznie - niewspółmiernie (do tysięcy razy) wyższe. Omawiana właściwość idei i wiedzy sprawia, iż liczne grono naukowców skłania się ku stanowisku, iż nie istnieją wymierne bariery wzrostu gospodarczego, gdyż z akceleracji akumulacji kapitału wiedzy oraz z jego rosnącej produktywności wynika, iż tę samą użyteczność konkretnych (już istniejących) dóbr, uzyskać będzie można przy coraz niższym wkładzie materiałów fizycznych.

W przeciwieństwie do gospodarki industrialnej, w której wzrost wynika z zastępowania pracy ludzkiej pracą maszyn i urządzeń, w gospodarce opartej na wiedzy jest on napędzany przez zatrudnionych w sektorze wiedzy, których określa się często mianem „analityków symbolicznych” (*symbolic analysts*). Obiektem ich pracy są przede wszystkim symbole, i kreatywne przetwarzanie informacji, w efekcie czego powstają nowe – w szerokim rozumieniu produkty – produkty umożliwiające bądź efektywniejsze wykorzystanie istniejącego aparatu wytwórczego, bądź konstrukcję kolejnych, doskonalszych generacji urządzeń wytwórczych, bądź wreszcie prowadzące do powstawania *stricte* nowych produktów. W konsekwencji, główną siłą napędzającą wzrost staje się łączna produktywność czynników produkcji – będąca makroekonomicznym odpowiednikiem efektywności gospodarowania – nie zaś akumulacja tradycyjnych czynników produkcji: kapitału rzeczowego i siły roboczej.

W odróżnieniu od kapitału rzeczowego i siły roboczej, wiedza jest w dużym stopniu dobrem publicznym. Z chwilą, gdy dane odkrycie naukowe/technologiczne zostaje udostępnione opinii publicznej, krańcowe koszty związane z jego wykorzystaniem przez inne podmioty są równe zero. Ponadto, podmioty, które przyczyniły się do powstania danego odkrycia nie są w stanie – już po jego rozpowszechnieniu – powstrzymać innych przed wykorzystaniem go do własnych celów. Stąd konieczność stosowania odpowiednich instrumentów ochronnych, takich jak patenty, prawa autorskie, znaki firmowe itp., aby stymulować skłonność podmiotów do inwestowania w sektorze B+R.

Kluczowy wniosek płynący z teorii endogenicznego wzrostu sprowadza się do stwierdzenia, iż – w celu zapewnienia długookresowego rozwoju - nie istnieje żadna alternatywa wobec akumulacji wiedzy. Efektywność danego kraju w zakresie absorpcji istniejącej wiedzy zależy przy tym w decydującym stopniu od jakości czynnika ludzkiego, a zatem od akumulacji kapitału ludzkiego sensu *largo*.

Jedną z cech wolnego rynku jest to, iż wysyła on właściwe sygnały – za pośrednictwem cen – zarówno do producentów, jak i konsumentów, równoważąc popyt z podażą. Poprzez zmiany relatywnych cen, raz zaburzony rynek powraca do stanu równowagi. Jednakże w przypadku kreacji idei i wiedzy, rynki mogą nie wysyłać właściwych sygnałów. Dzieje się tak za sprawą rozbieżności pomiędzy społecznymi a prywatnymi korzyściami z tytułu kreacji wiedzy. Ponieważ wykorzystanie dodatkowej wiedzy charakteryzuje się zerowymi kosztami krańcowymi, w momencie jej powstania każda – poza zerową – cena nowej wiedzy będzie z punktu widzenia jej użytkowników zbyt wysoka. Wiedza nie jest bowiem dobrem w pełni wykluczalnym, a stąd przedsiębiorstwa/jednostki nie są nagradzane w sposób adekwatny do wartości jaką ich wysiłek związany z kreacją owej wiedzy daje społeczeństwu. W konsekwencji, przedsiębiorstwa inwestują w wiedzę mniej niż wynika to ze społecznych korzyści. Fakt istnienia różnicy rzędu 2–5 razy (patrz Jarobe, Atkinson [1998]) pomiędzy społeczną a prywatną stopą zwrotu z inwestycji jest dowodem, iż przedsiębiorcy nie są w stanie zawłaszczyć całości zysku z inwestycji w B+R.

Rynek wiedzy charakteryzuje się innymi właściwościami wolnej konkurencji niż rynki produktu i usług. Kapitał wiedzy nie podlega prawu malejących przychodów, dlatego też pozycja największego producenta gwarantuje mu uzyskanie najwyższych wskaźników rentowności. W obliczu malejących kosztów krańcowych, jednostkowe koszty kolejnych przyrostów produkcji są coraz niższe, stąd pojawia się tendencja do monopolizacji rynku danego sektora wiedzy. W efekcie, gospodarki oparte na wiedzy charakteryzują się konkurencyjnością monopolistyczną. Przedsiębiorstwa konkurują między sobą nie tyle cenami, co zróżnicowaniem proponowanego asortymentu i jakością produktów.

Według teorii neoklasycznej gospodarka stanowi zbilansowany system zależności ekonomicznych, który po zaburzeniu powraca zawsze do stanu równowagi. Relatywnemu niedoborowi określonego dobra, czy usługi, towarzyszy zawsze odpowiedni wzrost cen, który z kolei stanowi bodziec do zwiększenia podaży, tak iż w konsekwencji cena dobra ulega

ponownemu obniżeniu. W świetle teorii neoklasycznej zmiany gospodarcze mają gładki przebieg, charakteryzując się ciągłym i relatywnie dowolnym dostosowaniem, nie zaś gwałtownością reakcji.

Powyższe spojrzenie na mechanizmy dostosowawcze w gospodarce zakwestionował J. Schumpeter, który twierdził, iż zmiany zachodzące w realnej gospodarce mają charakter gwałtowny i nieciągły. W poszukiwaniu nadzwyczajnego zysku firmy dążą do uzyskania przewagi technologicznej nad konkurentami. Nowe produkty dają producentom – przynajmniej przejściowo – pozycję monopolisty, co zapewnia im osiągnięcia zysku nadzwyczajnego, aż do momentu, gdy konkurenci posiadają wiedzę niezbędną do wdrożenia produkcji dóbr o analogicznych – lub lepszych – własnościach lub parametrach.

W tym rozumieniu, zmiany zachodzące w gospodarce nie mają charakteru ewolucyjnego, zaś gospodarka nie cechuje się łagodnym przechodzeniem z jednego stanu równowagi do drugiego. Jej długookresową siłą napędową jest dążenie producentów do uzyskania zysku nadzwyczajnego. Zmiany gospodarcze są napędzane nowymi technologiami i rozwiązaniami organizacyjnymi, które – będąc bardziej efektywne – prowadzą do gwałtownej ekonomicznej i moralnej zapaści istniejących, starych procesów i praktyk. Zatem w procesie kreatywnej destrukcji (creative destruction) nowe idee, technologie i struktury organizacyjne wypierają rozwiązania starsze, mniej wydajne.

Studiując podręczniki ekonomii można odnieść wrażenie, iż interwencja ze strony instytucji państwa jest potrzebna jedynie wówczas, gdy zawiodą mechanizmy rynkowe, w celu dostarczenia dóbr publicznych, takich jak obrona narodowa i bezpieczeństwo wewnętrzne, oraz w celu zapewnienia ochrony socjalnej. Podstawową rolą państwa powinno być również zapewnienie uczciwego i efektywnego systemu definiującego i chroniącego prawa własności. Rządy, które wychodzą poza tak nakreślone ramy działalności osłabiają dynamikę zagregowanego wzrostu gospodarczego.

Teoria wzrostu endogenicznego wskazuje na bardziej aktywną funkcję państwa w długookresowym wzroście społeczno-ekonomicznym opartym na akumulacji wiedzy. Centralną rolę w tworzeniu warunków sprzyjających kreacji wiedzy i postępu odgrywają bowiem instytucje publiczne, a zatem zawsze istnieje możliwość poprawy efektywności ich funkcjonowania.

Istnieją liczne instytucje zajmujące się tworzeniem i dyfuzją wiedzy. Niektóre z nich, odpowiedzialne np. za rejestrację i przyznawanie praw pa-

tentowych, czy ochronę praw autorskich, cieszą się relatywnie długą historią. Powszechne szkolnictwo jest natomiast relatywnie współczesnym zjawiskiem, podobnie jak recenzowanie wyników badań przez niezależnych ekspertów, czy wspólne publiczno-prywatne projekty badawcze. Jak zauważa Romer [1993], istnieje wiele możliwych rozwiązań instytucjonalnych, które mogą znacząco przyczynić się do stymulacji procesu kreacji i implementacji wiedzy.

Instytucje, będąc istotnym czynnikiem warunkującym efektywność funkcjonowania danej gospodarki, w celu właściwego wypełniania swych funkcji muszą podlegać ustawicznym zmianom, tak aby na bieżąco dostosowywać się do zmieniającego się otoczenia rynkowego i technologicznego. Co więcej zdaniem np. Northa [1990], czy Romera [1993], to właśnie ta dostosowawcza zdolność instytucji (rozwiązań instytucjonalnych) jest kluczowa dla podtrzymanego rozwoju gospodarek opartych na wiedzy.

Jedną z kluczowych charakterystyk adaptacyjnej efektywności jest tolerancja i otwartość społeczeństwa na nowe idee. Jak zauważa Schumpeter zmiany często pociągają za sobą destrukcję zastanego porządku politycznego i ekonomicznego. Gotowość społeczeństwa do asymilacji nowych idei, pociągających za sobą omawiane zmiany, różniła się wyraźnie w perspektywie historycznej, jak i współcześnie różni się znacząco w poszczególnych krajach. Uważne studia historyczne, jak również współczesne międzynarodowe analizy porównawcze nad determinantami rozwoju potwierdzają również znaczenie instytucji dla tworzenia warunków sprzyjających powstawaniu gospodarki opartej na wiedzy. „Ponieważ świat staje się coraz bardziej zintegrowany, cechą, która w zasadniczy sposób decydować będzie o atrakcyjności społeczno-gospodarczej danego miasta/regionu/państwa będzie szeroko rozumiana jakość instytucji publicznych. Za obszary najbardziej atrakcyjne postrzegane będą przy tym te, które wykażą się najbardziej kompetentnymi i efektywnymi mechanizmami wspierania interesów zbiorowych, zwłaszcza w dziedzinie kreacji nowych idei” (Romer 1992, s. 89).

Zróźnicowanie technologiczne pomiędzy poszczególnymi regionami i krajami leży u źródeł efektu „rozlewania się” wiedzy (*spillovers*), który zachodzi ze względu na fakt, iż wiedza jest dobrem nie rywalizującym i nie w pełni wykluczalnym. W konsekwencji, korzyści wynikające z jej powstania przepływają również do osób / podmiotów gospodarczych, które nie uczestniczą w procesie kreacji wiedzy. Na szczeblu gospodarki narodowej efekty rozlewania prowadzą do rosnących stóp zwrotu z czynni-

ków produkcji. W skali świata nośnikiem efektu rozlewania jest otwartość gospodarki oraz napływ bezpośrednich inwestycji zagranicznych.

Wraz z nastaniem rynku globalnego oraz upowszechnieniem technologii ICT urzeczywistniły się główne idee konkurencji doskonałej. Konsumenci mogą bowiem swobodnie – przy pomocy Internetu – porównywać ceny dowolnych produktów, wytworzonych przez wszystkich liczących się na rynku producentów, zaś istnienie rynku globalnego sprawia, iż problem monopolu gospodarczego w zasadzie przestaje istnieć. W tym kontekście wolna konkurencja i otwartość gospodarcza są niezbędnym warunkiem i głównym motorem napędowym innowacyjności. Wiedza dotycząca zarówno wytwarzania nowych produktów, jak i nowatorskich procesów technologicznych, może być bardzo szybko przyswojona przez konkurencyjne firmy, a w efekcie uzyskana przewaga technologiczna ma charakter jedynie tymczasowy i krótkotrwały. Stąd, w celu utrzymania się na rynku przedsiębiorstwa zmuszone są do permanentnego poszerzania swojej oferty, podwyższania jakości produktów, poszukiwania nowych rynków i – chociaż nie w pierwszej kolejności – do obniżania cen. Jedynym skutecznym środkiem prowadzącym do efektywnej realizacji tych celów jest wdrażanie szeroko rozumianych innowacji (produktowych, technologicznych, organizacyjnych, finansowych, itp.). W długim okresie innowacyjność i globalna konkurencyjność danej gospodarki są przy tym funkcją przede wszystkim prężności jej sektora B+R oraz zasobów kapitału ludzkiego.

W erze zawansowanych technologii informacyjnych, w tym zwłaszcza Internetu, koszty transferu informacji na dowolne odległości zmalały praktycznie do zera, co przez niektórych autorów (np. Cairncross [1997]) interpretowane jest jako dowód na „śmierć odległości” (*death of distance*), w sensie braku większego znaczenia dla prowadzenia działalności gospodarczej takich czynników jak uwarunkowania geograficzne, granice państw, czy strefy czasowe. Jednakże wniosek taki wydaje się zbyt pochopny, czego dowodem jest m.in. istnienie skupisk technologicznych (*technological clusters*). Ich niepodważalną racją istnienia jest – i będzie również w przyszłości – występowanie efektu synergicznego oraz fakt, iż wiedza sensu *largo* obejmuje obok wiedzy formalnej, skodyfikowanej (*codifiable knowledge*) również wiedzę nieformalną, wynikającą z doświadczenia (*tacit knowledge*). O ile w pierwszym z omawianych przypadków odległość rzeczywiście nie wydaje się istotną przeszkodą dla transferu wiedzy, o tyle w drugim z nich przekaz wiedzy odbywa się przede wszystkim poprzez nawiązywanie i utrzymywanie interpersonalnych powiązań nieformalnych. Zatem czynnik odległości zawsze będzie

tutaj czynnikiem relewantnym. Innymi słowy – wiedza nieformalna jest wyraźnie mniej mobilna od wiedzy formalnej.

Podsumowując rozważania teoretyczne, zawarte w tej części podrozdziału, skonstatować można, iż endogeniczna teoria wzrostu różni się od teorii neoklasycznej licznymi cechami (por. Cortright [2001]):

a) Według teorii nowego wzrostu głównym czynnikiem wzrostu jest szeroko pojmowany kapitał wiedzy.

b) Podczas gdy niektóre wynalazki techniczne/technologiczne – w tym o przełomowym znaczeniu – mogą pojawiać się w sposób losowy, to jednak ich akumulacja stanowi platformę dla dalszych innowacji.

c) Postęp techniczny podwyższa stopę zwrotu z inwestycji, co tłumaczy dlaczego kraje rozwinięte wciąż cieszą się wysokim wzrostem gospodarczym, zaś kraje rozwijające się – nawet te które posiadają bogate zasoby siły roboczej i kapitału rzeczowego/naturalnego – nie są w stanie utrzymać długookresowego wzrostu. Tradycyjna, neoklasyczna ekonomia zakłada malejące stopy zwrotu z inwestycji. Natomiast zwolennicy teorii nowego wzrostu twierdzą, iż dzięki szczególnej właściwości kapitału wiedzy, a mianowicie faktowi, iż jest on dobrem nie rywalizującym, jak również za sprawą platformy innowacyjnej, stopy zwrotu z inwestycji technologicznych charakteryzują się rosnącymi stopami zwrotu.

d) W gospodarkach opartych na wiedzy funkcjonuje mechanizm akceleratora technologicznego: wzmożone inwestycje prowadzą do akceleracji postępu technicznego, zaś postęp techniczny przyczynia się do wzrostu nakładów inwestycyjnych. W konsekwencji, następuje permanentne, długookresowe podwyższenie stopy wzrostu gospodarczego, co stoi w wyraźnym kontraście do wniosków formułowanych na gruncie analizy neoklasycznej.

e) W świetle teorii wzrostu endogenicznego monopolistyczna renta uzyskiwana z wynalazków jest koniecznym bodźcem stymulującym aktywność prywatnych przedsiębiorstw w obszarze nakładów inwestycyjnych na B+R oraz innowacje. Również ten wniosek stoi w wyraźnym kontraście do neoklasycznej teorii wzrostu, która wolną konkurencję uznaje jako niepodważalny paradygmat rozwoju.

Gdyby wszystkie wnioski formułowane w oparciu o teorię endogenicznego wzrostu próbować wyrazić jednym meta-wnioskiem, sprowadziłby się on do stwierdzenia, iż postęp technologiczny nie jest „manną z nieba” i determinowany jest licznymi czynnikami, które z punktu widzenia makroekonomicznego uznać należy za endogeniczne.

3. Matematyczne modele wzrostu endogenicznego na tle modeli neoklasycznych: główne idee

Przegląd literatury dotyczącej teoretycznych modeli wzrostu endogenicznego pokazuje, iż główne idee w nich zawarte nie są jakościowo nowe, co potwierdzają nawet sami ich konstruktorzy. Główne inspiracje mikroekonomiczne, służące za koncepcyjny fundament owych modeli sięgają prac takich klasyków jak Smith, czy Shumpeter. Punktem odniesienia dla modeli wzrostu endogenicznego jest najczęściej model Solowa-Swana, w którym wszystkie zmienne są mierzalne na poziomie makroekonomicznym, gdyż stanowią podstawowe kategorie opisu funkcjonowania gospodarek narodowych (dochód narodowy, zatrudnienie, majątek produkcyjny, stopa oszczędności, stopa procentowa).

Kluczowym wnioskiem płynącym z modelu Solowa jest to, iż wzrost stopy oszczędności wpływa – poprzez akumulację kapitału rzeczowego – na dynamikę wzrostu gospodarczego jedynie w krótkim okresie. Ze względu na malejącą krańcową produktywność kapitału, w długim okresie zwiększanie stopy oszczędności skutkować może jedynie przesunięciem linii długookresowego trendu wzrostu, bez zmiany kąta jej nachylenia. Innymi słowy: może wpływać na tempo wzrostu jedynie przejściowo, tym niemniej na trwale zwiększając wielkość produkcji *per capita*.

Teoria nowego wzrostu od ponad dwóch dekad próbuje legitymizować założenie niemalejącej produktywności kapitału poprzez wprowadzenie do analizy takich czynników produkcji jak: kapitał ludzki, wiedza, doświadczenie, B+R, wynalazki i innowacje, zwiększenie liczebności pośrednich dóbr kapitałowych i nowych produktów, jak również zwiększenie asortymentu jakościowo lepszych, już istniejących dóbr finalnych, czy wreszcie – efektów skali rynku. Ponadto, głównym tematem rozważań teorii wzrostu endogenicznego są również uwarunkowania długookresowego wzrostu gospodarczego, jego zmienności i ograniczeń. Jednym z zasadniczych osiągnięć omawianej teorii jest fakt, iż wszystkie aspekty poruszanych przez nią rozważań są ujęte w ramy sformalizowanego aparatu ekonomii matematycznej, zaś głównym wnioskiem płynącym z teoretycznych modeli wzrostu endogenicznego jest to, iż tempo wzrostu gospodarczego może podlegać trwałej akceleracji za sprawą niemalejącej produktywności kapitału.

Warto poświęcić nieco uwagi na przybliżenie wybranych zagadnień i wniosków płynących z modeli wzrostu endogenicznego, na tle „klasycznego” modelu neoklasycznej teorii wzrostu: modelu Solowa-Swana. Przy-

toczone dalej modele dają ogólną orientację w zakresie przyjmowanych rozwiązań w celu endogenizacji postępu technicznego.

W 1956 roku, jednocześnie Solow [1956] i Swan [1956] skonstruowali model zagregowanej funkcji produkcji dla gospodarki zamkniętej następującej postaci:

$$Y = Af(K, L), \quad (1)$$

w którym produkcja zależy od kapitału, K , pracy, L , i technologii, A . Inne czynniki produkcji, takie jak surowce, czy energia nie są w powyższych modelach – podobnie jak w innych neoklasycznych modelach głównego nurtu - uwzględniane. Przyjmując stałe efekty skali wzór (1) sprowadza się do funkcji wydajności pracy:

$$Y/L = y = A \cdot f(k) \quad (2)$$

gdzie:

k – techniczne uzbrojenie pracy.

Jeśli założyć, iż stopy wzrostu L i A wynoszą zero, wówczas wzrost produkcji może odbywać się jedynie poprzez akumulację kapitału. W warunkach funkcjonowania gospodarki zamkniętej akumulacja brutto równa jest sY , gdzie s oznacza stopę oszczędności. Inwestycje netto równe są natomiast:

$$\frac{dK}{dt} = sY - \delta K = \frac{sY}{K} - \delta, \quad (3)$$

gdzie:

δ – stopa deprecjacji kapitału.

Z równania (3) wynika, iż przyrost kapitału – a tym samym produkcji – równy jest zero, gdy:

$$\frac{sY}{K} = \delta \quad (4)$$

Poziom wydajności pracy na pracującego (jednostkę siły roboczej), w którym spełniona jest zależność (4) nazywany jest stanem stacjonarnym (*steady state*). Stan ten charakteryzuje się zatem zerowym wzrostem siły roboczej, inwestycji netto, brakiem postępu technicznego, a w konsekwencji – stałym poziomem PKB.

Wraz ze zbliżaniem się gospodarki do stanu stacjonarnego, tempa wzrostu produkcji wykazują tendencję malejącą. Wzrost stopy oszczędności skutkuje jedynie przejściową akceleracją wzrostu gospodarczego, a o długości okresu zbiegania się gospodarki do stanu stacjonarnego decyduje – przy ustalonych wielkościach s i δ – stopień rozziemu pomiędzy bieżącą wartością sY/K a δ . Krańcowa produktywność kapitału jest zatem wyższa, *ceteris paribus*, dla gospodarek o niższym stopniu technicznego uzbrojenia pracy.

Jeśli w modelu Solow-Swana uchylić założenie o niezmienności w czasie siły roboczej, wówczas tempo wzrostu produkcji będzie proporcjonalne do tempa wzrostu siły roboczej, co oznacza, iż wydajność pracy będzie stała. Z kolei, uchylenie założenia o braku postępu technicznego przekłada się bezpośrednio na wzrost produkcji na pracującego. Jednakże fakt, iż postęp techniczny nie jest objaśniany wewnątrz systemu był głównym powodem krytyki neoklasycznych modeli wzrostu¹. Stąd w modelach wzrostu konstruowanych na bazie teorii wzrostu endogenicznego dążono do endogenizacji procesu generowania postępu technicznego.

Zarówno główne idee leżące u podstaw konstrukcji endogenicznych modeli wzrostu, jak również wnioski, które można na ich podstawie wyciągnąć, zilustrować można w oparciu o pierwszy – jak się wydaje – model endogenicznego wzrostu, autorstwa P. Romera [1986]. Zaproponował on model, bez przyjmowania założenia o egzogeniczności postępu technicznego, w którym postęp techniczny jest wynikiem działalności inwestycyjnej - w zakresie kapitału wiedzy² - firm, dążących do zwiększenia swojej rynkowej konkurencyjności. Kluczową przesłanką teoretyczną w modelu Romera jest założenie, iż o ile poszczególne przedsiębiorstwa podlegają prawu malejących przychodów z inwestycji w dziedzinie wiedzy, o tyle społeczna, zagregowana stopa zwrotu z inwestycji w tej dziedzinie prawu temu nie podlega (patrz np. Arrow [1962]).

¹ Wypada jednak dodać, iż autorzy neoklasycznych modeli wzrostu mieli świadomość tych niedociągnięć, o czym świadczy chociażby wypowiedź Swana ([1956], s. 338), cyt. „Po pierwsze, postęp techniczny może nie być niezależny od stopy akumulacji (kapitału) lub akumulacja może wywoływać efekty zewnętrzne, tak iż społeczne korzyści z akumulacji mogą być wyższe od korzyści indywidualnych (przedsiębiorstw). Po drugie, stopa wzrostu siły roboczej może nie być niezależna od stopy akumulacji.”

² Prowadząc narrację w kontekście postępu technicznego, Romer używa pojęcia *knowledge growth*.

Rozważmy następującą zagregowaną funkcję produkcji, w której zasób kapitału wiedzy (A) jest funkcją ogólnego zasobu kapitału w gospodarce, tj. $A = K^\phi$:

$$Y = K^\alpha (A \cdot L)^\beta = K^\alpha (K^\phi \cdot L)^\beta = K^{\alpha+\phi\beta} L^\beta \quad (5)$$

Jeśli $\alpha + \beta\phi = 1$, co implikuje, iż $\phi = 1$, wówczas zagregowana produktywność kapitału będzie stała, co oznacza niemalejącą opłacalność akumulacji. Dla występowania rosnących efektów skali w funkcji (5) wystarczy natomiast, aby $\phi > 0$. Na szczeblu mikro, poszczególne firmy postrzegają jednak swoje indywidualne funkcje produkcji, jako stałe względem skali, a zatem podlegające prawu malejących przychodów. Głównym fundamentem teoretycznym zarysowanego modelu – wspólnym dla wszystkich modeli wzrostu endogenicznego – jest występowanie pozytywnych efektów zewnętrznych (*spillovers*), związanych z akumulacją kapitału wiedzy.

Romer [1986] powyższe idee inkorporuje do modelu równowagi ogólnej, który generuje długookresową dodatnią stopę wzrostu. Inne główne wnioski płynące z omawianego modelu są następujące:

- a) tempo wzrostu wiedzy kształtuje się poniżej społecznie optymalnego poziomu (ze względu na występowanie pozytywnych efektów zewnętrznych),
- b) duże gospodarki mogą rozwijać się szybciej ze względu na efekty skali,
- c) szoki mogą mieć permanentny wpływ na wzrost gospodarczy.

Model Romera wywołał olbrzymie zainteresowanie koncepcją endogenicznego wzrostu. Wielu autorów modyfikowało go i weryfikowało empirycznie, co znalazło swój wyraz w powstaniu bardzo bogatej literatury z zakresu ekonomii matematycznej³. Najważniejsze modyfikacje i reinterpretacje koncepcji Romera obejmowały bezpośrednio odwołania do koncepcji kapitału ludzkiego (Lucas [1988]), konkurencji niedoskonałej oraz kreatywnej destrukcji (patrz np. Romer [1990], Grossman, Helpman [1991], czy Aghion, Howitt [1992]).

I tak, Lucas [1988] jako pierwszy wprowadza pojęcie kapitału ludzkiego, h , który generowany jest według następującej formuły:

³ W literaturze polskiej szeroko na ten temat piszą m.in. Tokarski [2005] i Cichy [2008], zaś w literaturze anglojęzycznej najbardziej kompletną pozycją wydaje się Aghion, Howitt [1999].

$$\dot{h} = h^{\xi} G(v). \quad (6)$$

Gdy $\xi = 1$ – co wynika z analizy przeprowadzonej przez Lucasa – model (6) sprowadza się do:

$$\frac{\dot{h}}{h} = G(v) \quad (7)$$

gdzie:

v – część gospodarki poświęcona tworzeniu kapitału ludzkiego.

Zakłada się przy tym, iż $dG/dv > 0$. W omawianym modelu kapitał ludzki jest następnym czynnikiem produkcji dóbr. W modelu tym długookresowy wzrost jest możliwy, jeśli $v > 0$ i $\xi = 1$.

W modelach wzrostu endogenicznego (Grossman, Helpman [1991]) akcentujących znaczenie konkurencji niedoskonałej – w których firmy posiadają quasi-monopolową pozycję rynkową i są w stanie ustalać ceny swoich produktów powyżej kosztów krańcowych – głównym czynnikiem wzrostu są innowacje oraz aktywność w zakresie B+R, zaś bodźcem do podejmowania działań w tych dziedzinach jest oczekiwany nadzwyczajny zysk monopolistyczny. Głównym warunkiem sprawnego funkcjonowania powyższego mechanizmu jest swoboda wejścia przedsiębiorstwa na rynek. Przedsiębiorcy mogą zakładać własne jednostki badawcze, jeśli spodziewają się z tego tytułu zysków. W warunkach równowagi bieżąca wielkość zysków przedsiębiorstwa z tytułu ich aktywności w dziedzinie B+R musi być równa ponoszonym przez nie kosztom w tej dziedzinie. Autorzy przyjmują założenie, iż każdy projekt generuje wynalazek podlegający opatentowaniu przez inwestora i powiększa zasób kapitału wiedzy dostępny dla wszystkich podmiotów gospodarczych. Rozwiązanie ich modelu dane jest następującą formułą:

$$\hat{n} = ((1 - \alpha) / \alpha)L - \alpha r \quad (8)$$

gdzie \hat{n} oznacza stopę wzrostu innowacji, L – liczebność siły roboczej, r – stopę procentową, zaś α - parametr mierzący elastyczność popytu.

Zatem, zgodnie ze wzorem (8) wnioskować należy, iż większe gospodarki powinny charakteryzować się wyższą dynamiką wzrostu, zaś wysokie stopy procentowe wpływają niekorzystnie na wzrost gospodarczy, gdyż ograniczają jej potencjał innowacyjny.

Znaczenie oszczędności dla długookresowej dynamiki wzrostu jeszcze wyraźniej uwypuklają tzw. modele klasy AK endogenicznego wzrostu (Rebelo [1991]). W modelach tych zachodzi następujący związek:

$$Y = AK \quad (9)$$

gdzie:

Y – produkcja,

K – efektywny kapitał (w modelach tych K reprezentuje zakumulowany poziom wszystkich adekwatnych czynników produkcji),

A – (stała) produktywność efektywnego kapitału.

Jeśli dodatkowo przyjąć, iż:

$$I = \Delta K = sY = sAK, \quad (10)$$

wówczas długookresowa stopa wzrostu produkcji wynosi:

$$g = \Delta Y / Y = \Delta K / K = sA \quad (11)$$

gdzie:

I – efektywne nakłady inwestycyjne netto,

s – zagregowana stopa oszczędności.

Z powyższego modelu wynika zatem – i jest to wniosek natury ogólnej dla wszystkich modeli wzrostu endogenicznego – iż efektywny kapitał na szczeblu makro nie ulega prawu malejących przychodów, zaś podwyższenie zagregowanej stopy oszczędności przekłada się trwale na wyższą dynamikę wzrostu.

4. Rekomendacje normatywne płynące z teorii wzrostu endogenicznego

Teoria Nowego Wzrostu formułuje liczne rekomendacje dla polityki gospodarczej, wśród których wymienić należy w pierwsze kolejności (patrz np. Cortright [2001]) następujące:

a) Strategie rozwoju gospodarczego powinny być skoncentrowane nie tylko na kreacji nowej wiedzy, zarówno na poziomie uniwersyteckim – odpowiedzialnym głównie za powstawanie wiedzy podstawowej – jak i laboratoryjnym i biznesowym, ale również na stwarzaniu sprzyjających warunków do rozpowszechniania i wdrażania wiedzy, przede wszystkim poprzez stymulowanie edukacji i procesu uczenia ustawicznego;

b) Wzmacniające się pozytywne sprzężenia zwrotne, jak również w dużym stopniu nieprzewidywalne efekty celowych działań w dziedzinie kreacji wiedzy sprawiają, iż przy odpowiednim zróżnicowaniu działań, wybrane przedsięwzięcia są „skazane” na powodzenie. Niestety trudno jest wskazać z góry na najbardziej obiecujące, konkretne kierunki działań. Jak się wydaje pewną pomocą w tym względzie okazać się może kolejny ogólny wniosek, sformułowany poniżej;

c) Jednym z pozornych paradoksów globalizacji – będącej w dużym stopniu konsekwencją endogenicznego rozwoju gospodarki światowej – jest rosnące znaczenie wąskiej specjalizacji określonych miast/regionów. Świadczy ona bowiem o wysokim potencjale wiedzy w określonym obszarze działalności gospodarczej, charakteryzującym dany rynek. Stąd strategie prorozwojowe powinny przede wszystkim kreatywnie rozwijać już istniejące dziedziny, w których dany obszar uzyskał przewagę komparatywną.

d) Zarówno przełomowe odkrycia i wynalazki, jak również pomniejsze innowacje i imitacje, wdrażane na szczeblu każdego przedsiębiorstwa, mają wymierne znaczenie dla wzrostu gospodarczego. „Każdy pracownik – od najniższego szczebla hierarchii pracowniczej, po szczebel najwyższy – może okazać się pracownikiem kreatywnym, jeśli stworzyć mu odpowiednie warunki” (Romer [1993]).

e) Rozwój gospodarczy nie jest grą o zerowej sumie wypłat; wzrost endogeniczny charakteryzuje zjawisko akceleracji, gdzie szybszy wzrost skutkuje przyspieszeniem kreacji i akumulacji wiedzy, te zaś z kolei prowadzą do wzmocnienia wzrostu.

f) Postęp techniczny jest w świetle nowej teorii wzrostu funkcją uwarunkowań ekonomicznych, w tym w szczególności aktywności inwestycyjnej w zakresie akumulacji kapitału ludzkiego, kapitału wiedzy, jak również kapitału rzeczowego – zwłaszcza maszyn i urządzeń. W konsekwencji, polityka makroekonomiczna sprzyjająca aktywności inwestycyjnej, a zwłaszcza trwałe podniesienie stopy oszczędności w danej gospodarce, na stałe podwyższają długookresową stopę wzrostu (*growth effect*), nie zaś – jak w przypadku modeli neoklasycznych – tylko przejściowo zwiększają poziom aktywności gospodarczej (*level effect*).

W świetle współczesnych badań – zarówno teoretycznych jak i empirycznych (patrz np. OECD [2001], czy APEC [2000]) – nad rolę wiedzy dla rozwoju społeczno-ekonomicznego rozwiniętych krajów, wzrost ekonomiczny ma charakter trwały i zrównoważony w tych gospodarkach, które charakteryzują się następującymi makro-własnościami:

- a) wysoką innowacyjnością i permanentnymi zmianami technologicznymi, które wynikają z efektywnego narodowego systemu innowacyjnego;
- b) ciągłym wzrostem kapitału ludzkiego;
- c) efektywną infrastrukturą, zwłaszcza w zakresie ICT;
- d) środowiskiem instytucjonalno-prawnym i społecznym, sprzyjającym przedsiębiorczości i innowacyjności.

W końcowych wnioskach przytoczonych raportów formułowane są następujące rekomendacje makroekonomiczne w celu zapewnienie długookresowego wzrostu gospodarczego:

1) Technologie ICT mają charakter kluczowy. Działania rządów powinny koncentrować się na: stymulowaniu korzystania z nowych technologii; zapewnieniu konkurencyjności oraz reformie sektora telekomunikacyjnego; zapewnieniu konkurencyjności na rynku sprzętu i oprogramowania komputerowego; utworzeniu z informatyzowanego systemu administracyjnego (*e-government*).

2) Należy stymulować szeroko rozumiane środowisko innowacyjne poprzez: priorytetowe traktowanie badań podstawowych; poprawę efektywności publicznego finansowania innowacyjności; zwiększenie konkurencyjności w zakresie projektów badawczych, finansowanych ze środków publicznych; bieżące dostosowania istniejących rozwiązań prawnych w dziedzinie ochrony praw autorskich do zmieniającej się rzeczywistości; usuwać bariery i regulacje, które ograniczają efektywną interakcję pomiędzy uniwersytetami, przedsiębiorstwami i publicznymi laboratoriami.

3) Uczynić kwestią priorytetową działania zmierzające do podwyższenia kapitału ludzkiego poprzez: inwestowanie w wysokiej jakości wczesną edukację dzieci oraz wychowanie przedszkolne; zwiększenie odsetka osób kończących podjętą naukę szkolną, zarówno w trybie dziennym, jak i wieczorowym oraz poprawienie jakości edukacji; poprawienie możliwości podjęcia pierwszej pracy; zwiększenie efektywności powiązań pomiędzy systemem edukacji wyższej a rynkiem pracy; zapewnienie możliwości kształcenia i doskonalenia ustawicznego; zwiększenie elastyczności rynku pracy oraz komunikacji pomiędzy pracownikami a pracodawcami.

4) Stymulować przedsiębiorczość poprzez: promowanie dostępu do źródeł finansowania; ułatwianie warunków zakładania i likwidacji firm; niezależną ocenę efektywności rządowych programów wspierania bizne-

su; stwarzanie pozytywnego społecznego odbioru wizerunku przedsiębiorczości.

5) Utrzymać równowagę pomiędzy ekonomicznymi i społecznymi fundamentami rozwoju poprzez: zapewnienie makroekonomicznej stabilności; prowadzenie polityki otwartości; reformę systemu finansowego w kierunku zwiększenia innowacyjności gospodarki; mobilizację siły roboczej poprzez podwyższenie udziału osób aktywnych zawodowo; łagodzenie skutków powiększających się nierówności poprzez odpowiednią politykę redystrybucji dochodów.

5. Uwagi końcowe

Wydaje się, iż koncepcja wzrostu endogenicznego – stanowiąca akademicki fundament GOW – jest najbardziej adekwatną teorią objaśniającą zmiany zachodzące we współczesnych, zawansowanych gospodarkach świata. Jednakże gwoli naukowej rzetelności nadmienić wypada, iż próby empirycznego potwierdzenia hipotez formułowanych na gruncie teorii wzrostu endogenicznego napotykać na liczne przeszkody, do których w pierwszej kolejności zaliczyć należy problemy związane ze statystycznym pomiarem kluczowych elementów owej teorii. W odróżnieniu bowiem od zmiennych niezbędnych do weryfikacji hipotez formułowanych przez neoklasyczne teorie wzrostu, takie pojęcia jak kapitał ludzki, wiedza czy technologia nie poddają się przejrzystemu i jednoznaczному zdefiniowaniu, zaś ich aproksymanty, wykorzystywane w praktyce, wciąż dalekie są od doskonałości i łatwo poddać je krytyce. Stąd poważnym problemem – a zarazem wyzwaniem badawczym – jest empiryczny pomiar różnorodnych aspektów GOW, w tym przede wszystkim wypracowanie adekwatnych miar zbiorczych, umożliwiających zagregowaną ocenę ogólnego kierunku zmian i intensywności transformacji z gospodarki tradycyjnej do gospodarki opartej na wiedzy.

Innym problemem – typowym dla większości teoretycznych modeli wzrostu endogenicznego – jest problem „ostrza noża”, co ilustruje następujące, typowe dla wielu modeli równanie:

$$\dot{A} = \delta H_A^\lambda A^\phi \quad (12)$$

gdzie: A – zasób wiedzy lub/i technologii, H_A - poziom kapitału ludzkiego przypisany kreacji B+R oraz technologii, $0 < \delta < 1$, λ oraz ϕ nieujemne parametry.

Tempo wzrostu technologicznego/wiedzy generowane jest według następującej formuły:

$$\dot{A} / A = \delta H_A^\lambda A^{\phi-1} \quad (13)$$

Jeśli $0 \leq \phi < 1$, wówczas długookresowa stopa wzrostu wiedzy jest zbieżna do zera. Z kolei δ uznać można za stałą, jeśli H_A jest ograniczone dostępnością kapitału ludzkiego ogółem, o którym decyduje potencjał demograficzny danego społeczeństwa. Jeśli $\phi - 1 < 0$, wówczas długookresowa stopa wzrostu A również jest zbieżna do zera. Natomiast, gdy $\phi - 1 > 0$, stopę wzrostu A charakteryzować będzie ciągłe przyspieszenie. W przypadku parametru λ , jego wartość powyżej jedności oznaczać będzie dodatkową akcelerację lub spowolnienie – w zależności od wartości parametru ϕ – tempa wzrostu A . Jednakże wartość λ nie będzie wpływać na kierunek zmian tempa A – zbieżności do zera, czy postępującej akceleracji – o którym decyduje wartość ϕ . Zatem jedyną akceptowalną, z punktu widzenia długiego okresu, wartością parametru ϕ jest $\phi = 1$, co zapewnia stałe tempo wzrostu wiedzy, równe δH_A^λ .

Próby empirycznej weryfikacji podstawowych hipotez teorii wzrostu endogenicznego (patrz Jones [1995], [1999]), bezpośrednio nawiązujące do równań (12) i (13), wskazują raczej na ich nieadekwatność. Jak bowiem wytłumaczyć na gruncie (jedynie) wzrostu endogenicznego fakt, iż w ciągu ostatnich dziesięcioleci 20-stego wieku liczba absolwentów szkół wyższych w najbardziej rozwiniętych krajach świata wzrosła kilkukrotnie, podobnie jak udziały ich sektorów B+R, zaś tempa wzrostu, odnotowywane w takich gospodarkach, pozostały w zasadzie niezmienione, jeśli porównać je z okresem wcześniejszym? Jak się zatem wydaje, dopiero połączenie hipotez formułowanych zarówno na gruncie teorii neoklasycznych i nowej ekonomii, czyli odwołanie się do hybrydowych specyfikacji równań wzrostu – co znajduje swój wyraz w większości badań empirycznych – pozwala z dostateczną dokładnością objaśnić zmiany jego dynamiki we współczesnych gospodarkach.

Ponadto, częstokroć wnioski wynikające z różnorodnych modeli wzrostu endogenicznego są względem siebie sprzeczne, jak np. w odniesieniu do skali zaangażowania sektora prywatnego w dziedzinie inwestycji w B+R. Istnienie konkurencji sprawia, iż społeczne korzyści z tytułu innowacji nie mogą być w całości przejęte przez monopolistę, co powoduje, iż prywatne nakłady na B+R są niższe od optymalnych. Jednakże z drugiej strony monopo-

le w poszukiwaniu zysku nadzwyczajnego nie uwzględniają ewentualnej redukcji zysku innych firm, które produkują zbliżone dobra niższych generacji, co ze społecznego punktu widzenia oznaczać może, iż prywatne nakłady na innowacje są zbyt wysokie. Kolejnym argumentem przemawiającym jednak na rzecz pierwszej z wymienionych hipotez jest fakt występowania pozytywnych efektów zewnętrznych, związanych z kreacją wiedzy. W zależności od konkretnych modeli endogenicznego wzrostu - a zwłaszcza przyjmowanych w nich postaci funkcyjnych - łączne efekty wymienionych powyżej zawodności rynku skutkują rozbieżnymi wnioskami końcowymi, wskazując bądź na niedoinwestowanie, bądź przeinwestowanie prywatnych nakładów na B+R i innowacje. Podkreślić należy jednak, iż konkluzja pierwsza jest wyraźnie dominująca. Jak się wydaje definitywne rozstrzygnięcie powyższego problemu w ramach teoretycznych modeli konstruowanych na gruncie ekonomii matematycznej nie jest możliwe. Stąd rozsądnym rozwiązaniem wydaje się przeniesienie rozważań na grunt badań empirycznych.

Jednym z największych wyzwań współczesności jest zachowanie - zarówno w skali świata jak i poszczególnych państw - równowagi pomiędzy tradycyjnie pojmowanym wzrostem gospodarczym per capita, koherencją społeczną oraz ekologicznymi uwarunkowaniami rozwoju, czyli realizacja postulatów wzrostu zrównoważonego (np. Florczak [2007], [2008]). Koncepcja zrównoważonego rozwoju jest natomiast ściśle powiązana z szeroko rozumianym postępem technicznym, co łatwo dostrzec analizując bliżej jedną z podstawowych relacji teoretycznych, opisujących związek pomiędzy rozwojem społeczno-ekonomicznym a stanem środowiska naturalnego (por. Holdren, Ehrlich [1974]):

$$ENVP = L * XCAP * WI \quad (14)$$

gdzie:

ENVP - degradacja środowiska naturalnego,

L - liczba ludności,

XCAP - spożycie (dochód) *per capita*,

WI - zagregowany wskaźnik presji ekologicznej na jednostkę spożycia.

Ze wzoru (14) wynika, iż antropogeniczna presja na środowisko naturalne jest funkcją liczebności populacji ludzkiej, wielkości i wzorców spożycia oraz jednostkowej presji na środowisko z tytułu konsumpcji. Negatywny wpływ jest *ceteris paribus* tym większy, im więcej ludzi korzysta z ograniczonej przestrzeni ekologicznej oraz - im wyższy jest poziom aktywności

gospodarczej (spożycia), przy ustalonej strukturze konsumpcji. Składowe te określić można mianem czynników ekstensywnych presji ekologicznej. Natomiast zagregowany wskaźnik utożsamiać można z intensywnymi czynnikami presji ekologicznej, wynikającymi z technicznej efektywności gospodarczej. Ta ostatnia mierzona jest ilorazem wyników produkcji do nakładów czynników produkcji.

Ważnym wnioskiem płynącym z analizy formuły (14) jest to, iż wzrost liczby ludności lub/i jej zamożności nie musi prowadzić do dalszej degradacji środowiska naturalnego, o ile negatywny wpływ tego wzrostu zostanie zrównoważony spadkiem zagregowanego wskaźnika presji ekologicznej. Warto podkreślić również, iż realizacja idei rozwoju zrównoważonego – rozumianego szeroko, jako „dążenie do wzrostu jakości życia wszystkich ludzi, gdzie rozwój gospodarczy, rozwój społeczny i ochrona środowiska są wzajemnie powiązanymi i umacniającymi się ogniwami (World Summit on Social Development, 1995) – zakłada implícite ciągły rozwój społeczno-ekonomiczny. W tym sensie postęp techniczny i technologiczny są kluczowymi przesłankami trwałego rozwoju. Gwarantują bowiem permanentny wzrost produktywności czynników produkcji, zmniejszają materiałochłonność produkcji, koszty eksploatacji oraz – co ważniejsze – umożliwiają substytucję pomiędzy różnorodnymi surowcami i materiałami, w tym zastępowanie surowców nieodnawialnych surowcami odnawialnymi oraz materiałów/procesów technologicznych szkodliwych dla środowiska naturalnego – nakładami/procesami środowisku przyjaznymi. Jest to spostrzeżenie, które zagadnienia związane z mechanizmami generującymi formowanie postępu technicznego każe traktować jako centralne zadanie w kontekście rozwoju zrównoważonego. Brak postępu techniczno-organizacyjnego, bądź jego zbyt powolna akumulacja prowadzić może bowiem do bardzo silnych napięć ekonomiczno-ekologicznych. W tym sensie wzrost gospodarczy nie tylko nie jest antytezą rozwoju zrównoważonego, ale jest niezbędnym czynnikiem jego realizacji, zaś wzrost endogeniczny i GOW wydają się solidnym i wiarygodnym gwarantem sekularnego i zrównoważonego rozwoju.

BIBLIOGRAFIA

Aghion Ph., Howitt P. [1992], *A Model of Growth through Creative Destruction*, „Econometrica”, no 60/2, s. 323-51

Aghion Ph., Howitt P. [1999], *Endogenous Growth Theory*, MIT Press, London 1999

APEC Economic Committee [2000], *Towards Knowledge-based Economies*, <http://www.apecsec.org.sg>

Arrow [1962], *The Economic Implications of Learning by Doing*, „The Review of Economic Studies”, vol. 29, no. 8, s. 155–173

- Atkinson R.D., Court R.H. [1998], *The New Economy Index. Understanding America's Economic Transformation*, Progressive Policy Institute. Technology, Innovation, and New Economy Project
- Buchanan J., Yoon Y. [1994] *The Return to Increasing Returns*, An Arbor, University of Michigan Press
- Cairncross F. [1997], *The Death of Distance: How the Communications Revolution Will Change Our Lives*, Cambridge, MA, Harvard Business School Press
- Cichy K. [2008], *Kapitał ludzki i postęp techniczny jako determinanty wzrostu gospodarczego*, Instytut Wiedzy i Innowacji, Warszawa
- Cortright J. [2001], *New Growth Theory, Technology and Learning. A Practitioners Guide*, „Review of Economic Development Literature and Practice”, No. 4
- Fagerberg J. [1994], *Technology and International Differences in Growth Rates*, „Journal of Economic Literature”, No 32, s. 1147–75
- Florczak W. [2007], *Koncepcja zrównoważonego rozwoju w naukach społeczno-ekonomicznych*, „Studia Prawno-Ekonomiczne”, tom LXXV, s. 119–139, Łódź 2007
- Florczak W. [2008], *Wskaźniki zrównoważonego rozwoju*, „Wiadomości Statystyczne”, nr 3, s. 14-34, Warszawa
- Grossman G., Helpman E. [1991], *Innovation and Growth in the Global Economy*, MIT Press
- Holdren J.P., Ehrlich P.R. [1974], *Human Population and the Global Environment*, „American Scientist”, vol. 62, s. 282–292
- Jarobe K., Atkinson R. [1998], *The Case for Technology in the Knowledge Economy: R&D, Economic Growth, and the Role of Government*, Progressive Policy Institute, Washington DC
- Jones C. [1995], *R&D Based Models of Economic Growth*, „Journal of Political Economy”, no 103/3, s. 759–784
- Jones C. [1999], *Growth: With or Without Scale Effects?*, „American Economic Review”, no 89/2, s. 139-44
- Lucas R.E. [1988], *On the Mechanics of Economic Development*, „Journal of Monetary Economics”, no 22, s. 3–42
- North D. [1990], *Institutions, Institutional Change and Economic Performance*, Cambridge University Press, Cambridge
- OECD [1996], *1996 Science Technology and Industry Outlook*, Paris
- OECD [2001], *The New Economy: Beyond the Hype, Final Report on the OECD Growth Project*, Paris
- Rebelo S. [1991], *Long Run Policy Analysis and Long Run Growth*, „Journal of Political Economy”, vol. 99, s. 500–21
- Romer P. [1986], *Increasing Returns and Long Run Growth*, „Journal of Political Economy”, vol. 94, no. 2, s. 1002–37
- Romer P. [1990a], *Endogenous technological change*, „Journal of Political Economy”, vol. 98, nr 5, str. 71-102
- Romer P.M. [1990b], *Human capital and growth: theory and evidence*, „Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy”, vol. 32, str. 251–286
- Romer P., [1992], *Two strategies for economic development: using ideas and producing ideas*, „Proceedings of the World Bank Annual Conference on Development Economics”, No 63
- Romer P. [1993], *Implementing a National Technology Strategy with Self-Organizing Industry Investment Boards*, „Brookings Papers on Economic Activity: Microeconomics”, no 2(345)
- Schumpeter J. [1939], *Business Cycles: a theoretical, historical and statistical analysis of the Capitalist process*, New York: McGraw Hill
- Solow R.M. [1956], *A Contribution to the Theory of Economic Growth*, „Quarterly Journal of Economics”, No 70, s. 65–94

Swan T. [1956], *Economic Growth and Capital Accumulation*, „Economic Record”, vol. 32, s. 334–361

Tokarski T. [2005], *Wybrane modele podażowych czynników wzrostu gospodarczego*, Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków.

Waldemar Florczak

**CONCEPTS OF ENDOGENOUS GROWTH
AND OF KNOWLEDGE-BASED ECONOMIES IN THE ECONOMICS**

(Summary)

General properties of knowledge-based economy and of its academic fundamental – being endogenous growth theory – are depicted in the article on the background of a traditional economy and neoclassical theories of growth. The purpose of the paper is to introduce the concept of knowledge-based economy by means of stylized micro- and macroeconomic facts. Despite some incoherence, the endogenous growth theory seems best suited to describe contemporary mechanisms of economic development, whose manifestation is a transformation from a traditional economy to a knowledge-based economy. In the light of theoretical and empirical considerations, economic growth should not be perceived as an antithesis but as an indispensable factor of realization of sustainable development principles. It is just endogenous growth and the knowledge-based economy that appear solid and reliable guarantee of secular sustainable development.