

Łukasz Wróblewski

Wiedza i innowacje jako czynniki rozwoju regionalnego w świetle wybranych teorii endogenicznego wzrostu gospodarczego

Problemy Zarządzania, Finansów i Marketingu 21, 237-249

2012

Artykuł został opracowany do udostępnienia w internecie przez Muzeum Historii Polski w ramach prac podejmowanych na rzecz zapewnienia otwartego, powszechnego i trwałego dostępu do polskiego dorobku naukowego i kulturalnego. Artykuł jest umieszczony w kolekcji cyfrowej bazhum.muzhp.pl, gromadzącej zawartość polskich czasopism humanistycznych i społecznych.

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach dozwolonego użytku.

*ŁUKASZ WRÓBLEWSKI***Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu**

**WIEDZA I INNOWACJE
JAKO CZYNNIKI ROZWOJU REGIONALNEGO
W ŚWIETLE WYBRANYCH TEORII
ENDOGENICZNEGO WZROSTU GOSPODARCZEGO**

Streszczenie

Głównym założeniem artykułu jest ujęcie wiedzy i innowacji jako czynników rozwoju regionalnego w świetle wybranych teorii endogenicznego wzrostu gospodarczego. W tym celu w pierwszej kolejności dokonano systematyzacji definicji wiedzy i innowacji. Następnie przeprowadzono analizę porównawczą koncepcji i modeli endogenicznego wzrostu gospodarczego, w których czynniki te odgrywają kluczową rolę i są definiowane jako zmienne endogeniczne. Takie ujęcie tematu pozwoliło na określenie rzeczywistego wpływu wiedzy i innowacji na regionalny rozwój gospodarczy w odniesieniu do teoretycznego ujęcia tych czynników w modelach endogenicznych.

Wprowadzenie

Rozwój gospodarczy zarówno w ujęciu krajowym, jak i regionalnym ma charakter wielowymiarowy i zależy od wielu czynników. W klasycznym ujęciu procesu produkcji dominującą rolę odgrywają czynniki produkcji takie jak surowce, siła robocza i praca fizyczna oraz kapitał. Z kolei wiedza i innowacje definiowane jako czynniki egzogeniczne były wykluczane z bezpośredniego udziału w procesie produkcji.

Z kolei współczesna myśl ekonomiczna zwraca większą uwagę na udział tych czynników w kształtowaniu rzeczywistości społeczno-gospodarczej. Wzrost znaczenia wiedzy i innowacji w procesie produkcji oraz konsumpcji jest silnie akcentowany w nowych teoriach wzrostu, które podkreślają endogeniczny charakter wzrostu gospodarczego.

Celem referatu jest ujęcie wiedzy i innowacji jako endogenicznych czynników rozwoju regionalnego i kształtowania gospodarki opartej na wiedzy, przy wykorzystaniu wybranych teorii endogenicznego wzrostu gospodarczego.

Wiedza i innowacje

Pojęcie wiedzy z uwagi na interdyscyplinarny charakter trudno jest jednoznacznie zdefiniować. W literaturze przedmiotu termin ten bardzo często utożsamiony jest z synonimem nauki i definiowany jako niewyczerpalne dobro naturalne, które może mieć charakter skodyfikowany lub ukryty. Pierwszy typ oznacza utrwaloną i przekazywaną w formie pisemnej wiedzę naukową. Wiedza ukryta z kolei to wiedza przekazywana w sposób werbalny, charakteryzująca się poznaniem nienaukowym¹. Wiedza to także nośnik idei, pomysłów i postępu naukowo-technicznego, który pozostaje w ścisłym związku z umiejętnościami i kompetencjami. Za ich pomocą wiedza przenoszona jest do rzeczywistości społeczno-gospodarczej. Wiedza powinna zatem zostać wykorzystana i użyta w praktyce². Bez tego może ona stanowić wyłącznie zbiór teorii, których adekwatność i użyteczność dla rzeczywistości społeczno-gospodarczej jest niewielka. Wiedza bowiem to nie tylko zbiór informacji, ale także określony sposób kształtowania i wdrażania nowoczesnych rozwiązań do procesu produkcji. W tym kontekście można wyróżnić cztery kategorie wiedzy: *wiedza-co*, *wiedza-dlaczego*, *wiedza-jak* oraz *wiedza-kto*. Pierwsza kategoria oznacza odniesienie się wiedzy do faktów oraz danych. Kategoria druga dotyczy zasad i praw naukowych obowiązujących w naturze i społeczeństwie. *Wiedza-jak* z kolei oznacza umiejętność i zdolność wykorzystywania wiedzy w praktyce. Ostatnia kategoria obejmuje informacje o tym, kto jest w posiadaniu danej wiedzy i kto ją najlepiej wykorzysta³. Wiedza

¹ Por. W.M. Gaczek, *Gospodarka oparta na wiedzy w regionach europejskich*, Komitet Przemysłowego Zagospodarowania Kraju PAN, Warszawa 2009, s. 19–21; A. Wildowicz-Giegiel, *Rola kapitału społecznego w procesie tworzenia i transferu wiedzy*, w: *Innowacyjność w Polsce w ujęciu regionalnym: nowe teorie, rola funduszy unijnych i klastrów*, red. S. Pangsy-Kania, K. Piech, Instytut Wiedzy i Innowacji, Warszawa 2008, s. 56–57; W.M. Gaczek, *Kapitał wiedzy a poziom rozwoju gospodarczego regionów europejskich*, w: *Innowacyjność regionów w gospodarce opartej na wiedzy*, red. A. Nowakowska, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź 2009, s. 12.

² Por. L. Kowalczyk, *Wiedza a potencjał społeczny i rozwój regionu*, w: *Wiedza, innowacyjność, przedsiębiorczość a rozwój regionów*, red. A. Jewtuchowicz, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź 2004, s. 61–62; W.M. Gaczek, *Gospodarka oparta...*, s. 24–25; A. Kowalczyk, B. Nogalski, *Wiedza to nie wszystko*, w: *Gospodarka oparta na wiedzy*, red. I.K. Hejduk, J. Korczak, Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Koszalińskiej, Koszalin 2006, s. 81–83.

³ Por. *The Knowledge-based Economy, Organisation for Economic Co-operation and Development* (OECD), Paris 1996, <http://www.oecd.org/dataoecd/51/8/1913021.pdf>, s. 12 (6.06.2011).

jest zatem czynnikiem produkcji w postaci rozwiązań organizacyjnych, umiejętności i kwalifikacji kapitału ludzkiego⁴ oraz jej produktem. W takim ujęciu definicji wiedzy niezwykle istotną rolę odgrywa działalność badawczo-rozwojowa (B+R) prowadzona przez sektor publiczny oraz prywatny, stanowiąca źródło wiedzy i czynnik transferu jej do gospodarki. Intensyfikacja owych nakładów ze strony sektora prywatnego i publicznego może stanowić istotny element rozwoju gospodarczego.

Drugim czynnikiem rozwoju gospodarczego są innowacje. Jako jeden z pierwszych terminu tego użył J.A. Schumpeter, określając innowacje jako istotną zmianę produkcji w formie ścisłego powiązania pomiędzy wprowadzeniem na rynek nowego towaru lub nowej metody produkcji, uzyskaniem nowego rynku zbytu lub rynku zaopatrzenia oraz nowej organizacji przemysłu lub sposobu produkcji⁵. Jednakże takie ujęcie innowacji może wydawać się stosunkowo wąskie i niedefiniujące w pełni omawianego pojęcia. Schumpeter był bowiem zwolennikiem kształtowania procesów innowacyjnych od strony podażowej, która zakłada, iż każda gospodarka dysponuje możliwościami tworzenia innowacji i przekazywania ich do pozostałych sektorów. Jednakże wszelkie innowacje powstają przede wszystkim w celu ich opatentowania. W efekcie nie każda innowacja jest równoznaczna z innowacyjnością. Według zwolenników koncepcji podażowej innowacyjność powstaje w momencie wykorzystania innowacji w rzeczywistości społeczno-gospodarczej i przekształcania idei w produkty rynkowe poprzez działalność innowacyjną⁶. Opozycyjnym ujęciem innowacyjności wobec koncepcji podażowej jest koncepcja popytowa, która zakłada, iż głównym czynnikiem powodującym powstawanie innowacji jest popyt zgłaszany przez uczestników rynku i potencjalnych odbiorców⁷.

⁴ Por. M. Markowska, D. Strahl, *Poziom rozwoju gospodarki opartej na wiedzy (GOW) jako podstawa klasyfikacji europejskiej przestrzeni regionalnej*, w: *Region w gospodarce opartej na wiedzy*, red. A. Jewtuchowicz, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź 2007, s. 113.

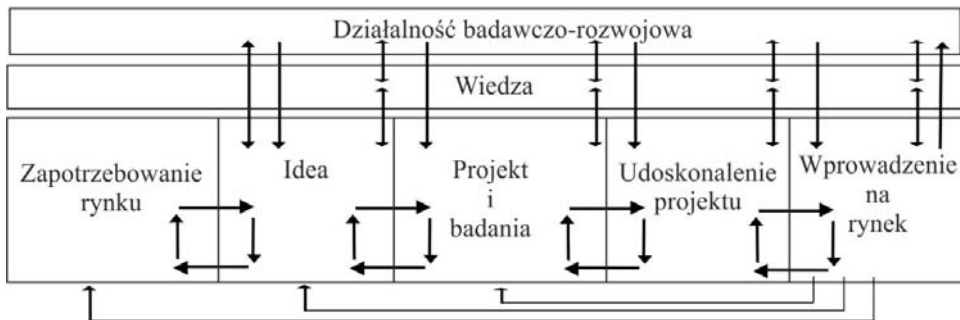
⁵ Por. J.A. Schumpeter, *Teoria rozwoju gospodarczego*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1960, s. 104; J. Prystrom, *Innowacje i ośrodki wspierania działalności innowacyjnej w Polsce*, w: *Innowacje w rozwoju gospodarki i przedsiębiorstw: siły motoryczne i bariery*, red. E. Okoń-Horodyńska, A. Zacharowska-Mazurkiewicz, Instytut Wiedzy i Innowacji, Warszawa 2007, s. 60.

⁶ Por. W. Burzyński, *Intensywność innowacji w przedsiębiorstwach przemysłu przetwórczego a rozwój gospodarki wiedzy w Polsce*, w: *Innowacyjność w budowaniu gospodarki wiedzy w Polsce*, red. E. Okoń-Horodyńska, S. Pangsy-Kania, Instytut Wiedzy i Innowacji, Warszawa 2007, s. 34–35; J. Prystrom, *Innowacje i ośrodki...*, s. 64; I. Świeczewska, *Łączna produktywność czynników produkcji. Ucieleśniony kapitał wiedzy*, w: *Gospodarka oparta na wiedzy*, red. W. Welfe, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2007, s. 63.

⁷ I. Świeczewska, *Łączna produktywność...*, s. 63–64.

Z kolei innowacyjność definiowana jako proces może także stanowić efekt gospodarczy i przestrzenny. Pierwszy typ innowacyjności określa specyficzną cechę przedsiębiorstw lub gospodarki, która kreuje dodatkową wartość dodaną. Efekt przestrzenny natomiast odnosi się do innowacyjności jako do skutku akumulacji wielu czynników wpływających na powstawanie innowacji⁸.

Odnosząc się do przedstawionych powyżej koncepcji innowacyjności można wyróżnić dwa opozycyjne wobec siebie modele innowacji. Pierwszym modelem jest linearny model innowacji zakładający, iż źródłem innowacji jest przede wszystkim idea, która w sposób liniowy podlega realizacji począwszy od badań, a skończywszy na wdrożeniu nowego produktu lub sposobu produkcji. Drugim modelem jest model sprzężeń zwrotnych i interakcji Kline'a i Rosenberga (*chain-link model of innovation*), który przedstawia popyt wewnętrzny jako główny czynnik powstawania innowacji⁹.



Rysunek 1. Schemat linearnego modelu innowacji oraz modelu sprzężeń zwrotnych i interakcji Kline'a i Rosenberga

Źródło: opracowanie własne na podstawie: *The knowledge-based economy*, Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD), Paris 1996, s. 15 (6.06.2011).

Z analizy modelu sprzężeń zwrotnych i interakcji wynika, iż w procesie produkcji występuje niezwykle silny związek przyczynowo-skutkowy między wiedzą i działalnością badawczo-rozwojową a możliwościami przedsiębiorstw

⁸ Zob. J.W. Komorowski, *Uwarunkowania innowacyjności w przestrzeni miast i regionów*, w: *Innowacje w rozwoju regionu*, red. W.M. Gaczek, Zeszyty Naukowe nr 57, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Poznaniu, Poznań 2005, s. 175–176.

⁹ *The Knowledge-based Economy...*, s. 14–15.

i zapotrzebowaniem rynku¹⁰. Model ten wskazuje na zapotrzebowanie rynku jako na bezpośredni czynnik sprawczy wpływający na proces tworzenia innowacji. Z kolei brak czynnika sprawczego w modelu linearnym przekłada się na osłabienie tego procesu lub jego zanik. W konsekwencji model linearny nie zawsze spełnia swoje założenia¹¹. Rozwiązaniem problemu braku efektywności modelu linearnego może być zwiększenie transferu kapitału do gospodarki celem pobudzenia działalności innowacyjnej przedsiębiorstw.

Na proces tworzenia innowacji wpływa także dyfuzja wiedzy w gospodarce, wspierana przez działalność ośrodków innowacji oraz tworzenie odpowiedniego klimatu i środowiska innowacyjnego, które stanowi otoczenie dla przedsiębiorstw i instytucji działających w danym regionie lub kraju. Otoczeniem tym mogą być zarówno zasoby naukowe i badawcze, administracja publiczna, infrastruktura gospodarcza, jak i jakość instytucji oświatowych¹².

Niezwykle ważną cechą innowacji wpływającą na intensyfikację procesu wzrostu gospodarczego jest ich intensywność. Cechę tę można zdefiniować jako stopę zwrotu z nakładów na działalność badawczo-rozwojową lub stosunek nakładów na działalność innowacyjną w przeliczeniu na jednego pracownika¹³. Należy zatem przyjąć, że intensywność innowacji wzrasta wraz ze wzrostem wartości produkcji sprzedanej przedsiębiorstw. W tym kontekście można założyć, iż rozwój gospodarczy w znacznym stopniu zależy od stopy zwrotu, jaką przedsiębiorstwa mogą osiągnąć poprzez działalność innowacyjną.

Istota gospodarki opartej na wiedzy

Pojęcie gospodarki opartej na wiedzy (GOW) stanowi opozycję wobec tradycyjnego ujęcia procesu produkcji, w którym znaczenie wiedzy było pomijane

¹⁰ *Ibidem*.

¹¹ Zob. Decyzja nr 1639/2006/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 24 października 2006 r. ustanawiająca *Program ramowy na rzecz konkurencyjności i innowacji (2007–2013)*, Dz. Urz. L 310/15 z 9.11.2006.

¹² Zob. T.G. Grosse, *Przegląd koncepcji teoretycznych rozwoju regionalnego*, „Studia Regionalne i Lokalne” 2002, nr 1 (8), Wydawnictwo Naukowe Scholar, s. 32; J. Prystrom, *Innowacje i ośrodki...*, s. 62–69; J.W. Komorowski, *Uwarunkowania innowacyjności...*, s. 40–41; W. Gulczyński, R. Romanowski, *Infrastruktura gospodarcza jako czynnik innowacyjności przedsiębiorstw Wielkopolski*, w: *Innowacje w rozwoju regionu*, red. W.M. Gaczek, Zeszyty Naukowe nr 57, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Poznaniu, Poznań 2005, s. 81–84; J. Dominiak, *Rola otoczenia innowacyjnego w kształtowaniu gospodarki opartej na wiedzy*, w: *Innowacyjność regionów w gospodarce opartej na wiedzy*, red. A. Nowakowska, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź 2009, s. 190–191.

¹³ W. Burzyński, *Intensywność innowacji...*, s. 35.

na rzecz czynników produkcji takich jak surowce, praca oraz kapitał¹⁴. Wzrost zainteresowania GOW pojawił się wraz ze wzrostem postępu naukowo-technicznego, zwracając tym samym większą uwagę na udział wiedzy w kształtowaniu rzeczywistości społeczno-gospodarczej. W efekcie współczesna gospodarka, zarówno na szczeblu krajowym, jak i regionalnym, cechuje się zwiększonym udziałem wiedzy i kreatywności w procesie produkcji oraz konsumpcji. Do podstawowych czynników kształtujących gospodarkę opartą na wiedzy należy zaliczyć przede wszystkim wiedzę i jej dyfuzję oraz innowacje. Należy jednak zaznaczyć, iż nie są to jedyne kryteria wpływające na GOW. W literaturze przedmiotu równie często wymienia się infrastrukturę ekonomiczną i techniczną, otoczenie prawne i instytucjonalne, kapitał ludzki oraz społeczny, a także zarządzanie wiedzą na poziomie przedsiębiorstw i instytucji¹⁵. Z kolei odnosząc się do programu *European Innovation Scoreboard* (EIS) i przyjętych przez ten program wskaźników innowacyjności w ramach tzw. diamentu innowacyjności, można wskazać 25 czynników kształtujących GOW, ujętych w 8 typach wskaźników, takich jak: kapitał ludzki, systemy badawcze, nakłady z budżetu na sektor B+R, inwestycje przedsiębiorstw w sektorze B+R, współpraca przedsiębiorstw z sektora B+R, aktywa intelektualne, innowacje oraz efekty ekonomiczne innowacji¹⁶. Równie ważny jest udział wiedzy w kreowaniu PKB *per capita* i intensyfikacji (regionalnego lub krajowego) wzrostu gospodarczego poprzez umiejętne wykorzystywanie wewnętrznych i zewnętrznych zasobów oraz zwiększenie nakładów na B+R w stosunku do wysokości nakładów na środki trwałe¹⁷.

Ujmując wszystkie wskazane powyżej kryteria, można zdefiniować gospodarkę opartą na wiedzy jako maksymalizowanie korzyści ekonomicznych z kreacji wiedzy i innowacji oraz tworzenie na poziomie regionalnym lub krajowym sprzyjających warunków do funkcjonowania podmiotów, dla których wiedza stanowi istotny element działalności. Problemem może jednak okazać się dokonanie klasyfikacji państw i regionów na te, które ową gospodarką mogą się charaktery-

¹⁴ Zob. R. Wolański, *Wiedza i innowacje w małych i średnich przedsiębiorstwach – postęp czy stagnacja?*, w: *Innowacje w rozwoju gospodarki i przedsiębiorstw: siły motoryczne i bariery*, red. E. Okoń-Horodyńska, A. Zacharowska-Mazurkiewicz, Instytut Wiedzy i Innowacji, Warszawa 2007, s. 235; A. Wildowicz-Giegiel, *Rola kapitału społecznego...*, s. 57.

¹⁵ Por. D. Strahl, M. Markowska, *Poziom rozwoju...*, s. 114.

¹⁶ Zob. *Innovation Union Scoreboard 2010. The Innovation Union's Performance Scoreboard for Research and Innovation*, Pro Inno Europe, 1 February 2011, <http://www.proinno-europe.eu/inno-metrics/page/innovation-union-scoreboard-2010>, s. 7–12 (6.06.2011).

¹⁷ Por. W.M. Gaczek, *Gospodarka oparta...*, s. 27, D. Strahl, M. Markowska, *Poziom rozwoju...*, s. 113.

zować. Z przeprowadzonych przez Strahl i Markowską badań polskich regionów na poziomie NUTS-2 z wykorzystaniem trzech zmiennych kapitału ludzkiego¹⁸ odnoszących się do nomenklatury EIS wynika, iż regiony Polski stanowczo odbiegają pod względem udziału kapitału ludzkiego w kształtowaniu regionalnej gospodarki opartej na wiedzy od europejskiej przestrzeni regionalnej¹⁹. Podobne wnioski na podstawie przeprowadzonych badań przedstawiają Gaczek, Światała, Czupich, Dominiak, Bal-Domańska oraz Śliwińska wraz z Dewalską-Opitek²⁰.

Wiedza i innowacje a teorie endogenicznego wzrostu gospodarczego

Dotychczas opracowane teorie rozwoju regionalnego, w zależności od przyjmowanych czynników wzrostu gospodarczego, mogą zostać sklasyfikowane jako koncepcje egzogeniczne i endogeniczne. Koncepcje pierwszego typu zakładają, iż wzrost gospodarczy zależy od otoczenia zewnętrznego i znajdujących się w nim czynników, takich jak popyt zewnętrzny na dobra lub usługi produkowane w danym regionie, inwestycje zagraniczne, czy też decyzje podejmowane poza regionem. Natomiast wiedza i innowacyjność definiowane są jako czynniki o charakterze egzogenicznym, których wpływ na proces rozwoju gospodarczego nie jest w pełni określony²¹. Z kolei zapoczątkowane przez P.M.

¹⁸ Wykorzystanie zmienne w badaniu to:

X1 – udział pracujących z wyższym wykształceniem w ogólnej liczbie ludności w wieku 26–64 lata (2004 r.);

X2 – udział ludności uczestniczącej w ustawicznym kształceniu w ogólnej liczbie ludności w wieku 26–64 lata (2004 r.);

X3 – liczba patentów przypadających na 1 mln siły roboczej (2003 r.).

¹⁹ Zob. D. Strahl, M. Markowska, *Poziom rozwoju...*, s. 122–124.

²⁰ Zob. W.M. Gaczek, *Gospodarka oparta...*, s. 76–108; J. Światała, *Wpływ kapitału ludzkiego na rozwój regionalny w kontekście gospodarki wiedzy*, w: *Innowacyjność w budowaniu gospodarki wiedzy w Polsce*, red. E. Okoń-Horodyńska, S. Pangsy-Kania, Instytut Wiedzy i Innowacji, Warszawa 2007, s. 75–90; M. Czupich, *Innowacyjność regionów państw Europy Środkowo-Wschodniej*, w: *Innowacyjność regionów w gospodarce opartej na wiedzy*, red. A. Nowakowska, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź 2009, s. 27–44; J. Dominiak 2009, *Rola otoczenia...*, s. 187–202; B. Bal-Domańska, *Konkurencyjność polskich regionów ze względu na poziom gospodarki opartej na wiedzy*, w: *Innowacyjność regionów w gospodarce opartej na wiedzy*, red. A. Nowakowska, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź 2009, s. 45–61; A. Dewalska-Opitek, K. Śliwińska, *Gospodarka oparta na wiedzy. Stan i perspektywy rozwoju w Polsce*, w: *Gospodarka oparta na wiedzy*, red. I.K. Hejduk, J. Korczak, Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Koszalińskiej, Koszalin 2006, s. 31–41.

²¹ R. Domański, *Geografia ekonomiczna. Ujęcie dynamiczne*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2006, s. 195; W.M. Gaczek, *Gospodarka oparta...*, s. 31–32; W. Nowak, *Konwergencja w modelach...*, s. 28; W.M. Gaczek, *Innowacyjność jako czynnik podnoszenia konkurencyjności gospodarki regionu*, w: *Innowacje w rozwoju regionu*, red. W.M. Gaczek, Zeszyty Naukowe nr 57, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Poznaniu, Poznań 2005, s. 16–18.

Romera i R.E. Lucasa koncepcje endogenicznego wzrostu gospodarczego bazują na neoklasycznych modelach wzrostu takich jak model Solowa, który wykorzystuje zagregowaną funkcję produkcji o stałych efektach skali i malejące korzyści marginalne z substytucji czynników produkcji kapitału i pracy. Model ten zakłada wzrost produkcji poprzez wykorzystanie kapitału rzeczowego i pracy, przy założeniu, że oba te czynniki są nieskończenie podzielone i mogą przyjmować wyłącznie dodatnie wartości. Równie ważnym czynnikiem w równaniu Solowa jest w postęp technologiczny, który ogranicza spowolnienie akumulacji pozostałych czynników, lecz definiowany jest on jako zmienna egzogeniczna. Model ten został wyrażony w następującej funkcji²²:

$$Y = Af(K, L),$$

gdzie: Y – zagregowana produkcja, f – funkcja produkcji o stałych efektach skali, A – technologia, K – kapitał, L – praca.

Punktem wyjścia dla konstrukcji modeli endogenicznych jest odrzucenie egzogenicznego postępu technologicznego poprzez wykluczenie go z procesu produkcji przy równoczesnym wzmocnieniu kapitału rzeczowego bądź poprzez jego endogenizację. Jednocześnie teorie endogeniczne podkreślają, iż rozwój gospodarczy zależy przede wszystkim od specyficznych cech regionu, takich jak postęp techniczny oraz stopa oszczędności lub inwestycji²³. Poprzez postęp techniczny rozumie się wzrost znaczenia wiedzy naukowo-technicznej i kapitału ludzkiego w procesie produkcji²⁴. Do koncepcji endogenicznych należą mo-

²² T. Tokarski, *Podażowe determinanty wzrostu gospodarczego*, w: *Gospodarka oparta na wiedzy*, red. W. Welfe, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2007, s. 25–27; W. Nowak, *Konwergencja w modelach endogenicznego wzrostu gospodarczego*, Wydawnictwo Kolonia, Wrocław 2007, s. 18–25; 29; I. Świeczewska, *Łączna produktywność...*, s. 59; A. Giegiel, *Dynamika polskiej gospodarki...*, s. 22, W.M. Gaczek, *Gospodarka oparta...*, s. 32.

²³ Zob. E. Panek, *Kapitał ludzki jako czynnik wzrostu gospodarczego. Ujęcie modelowe (na przykładzie zagregowanych modeli klasy AK)*, w: *Nowe trendy w metodologii nauk ekonomicznych i możliwości ich wykorzystania w procesach kształcenia akademickiego*, tom I: *Problemy ogólne metodologii nauk ekonomicznych*, red. A. Grzelak, K. Pająk, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu, Poznań 2010, s. 251–252.

²⁴ Por. R. Domański, *Geografia ekonomiczna. Ujęcie dynamiczne*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2006, s. 196; T. Tokarski, *Podażowe determinanty...*, s. 33, T.G. Grosse, *Przegląd koncepcji...*, s. 27; W. Nowak, *Konwergencja w modelach...*, s. 28–29; A. Giegiel, *Dynamika polskiej gospodarki w świetle endogenicznych modeli wzrostu*, w: *Innowacyjność w Polsce w ujęciu regionalnym: nowe teorie, rola funduszy unijnych i klastrów*, red. S. Pangsy-Kania, K. Piech, Instytut Wiedzy i Innowacji, Warszawa 2008, s. 21; B.K. Matusiak, *Regionalne uwarunkowania tworzenia i rozwoju parków technologicznych*, w: *Innowacyjność regionów w gospodarce opartej na wiedzy*, red. A. Nowakowska, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź 2009, s. 163.

dele uwzględniające działalność badawczo-rozwojową, kapitał ludzki, akumulację wiedzy z wykorzystaniem działalności badawczo-rozwojowej lub uczenia się poprzez działanie oraz inwestycje w kapitał rzeczowy lub ludzki²⁵. Jednakże z uwagi na cel niniejszego opracowania dalszej analizie zostaną poddane teorie uwzględniające wiedzę lub innowacje o charakterze endogenicznym, które najczęściej są analizowane w literaturze przedmiotu.

Model nabywania wiedzy przez praktykę Arrowa

Model nabywania wiedzy przez praktykę Arrowa w pierwszej kolejności odrzuca możliwość udziału wiedzy w gospodarce regionu w warunkach konkurencji doskonałej. Jednocześnie autor modelu zakłada, iż dla rozwoju gospodarczego istotny jest proces akumulacji wiedzy w podmiotach, dla których stanowi ona podstawowy element działalności. Proces ten powstaje jako efekt uboczny działalności gospodarczej poprzez wykorzystanie nagromadzonej wiedzy w procesie produkcji. Skutkiem akumulacji wiedzy jest powstanie nowego, innowacyjnego produktu, lecz bez udziału innowacyjności w samym procesie produkcji. Z kolei za istotny czynnik produkcji dóbr uznaje się akumulację kapitału zagranicznego. Model ten wyrażony został w następującej funkcji²⁶:

$$Y = A(K') f(K, L),$$

gdzie: K – wielkość inwestycji, A – technologia i wiedza zależna od akumulacji kapitału.

Model kapitału ludzkiego R.E. Lucasa

Analizując znaczenie wiedzy i innowacji w procesie endogenicznego wzrostu gospodarczego należy również przedstawić model kapitału ludzkiego R.E. Lucasa. Model ten bazuje na modelu akumulacji kapitału ludzkiego Uzawy. Autor modelu określa kapitał ludzki jako zbiór indywidualnych cech siły roboczej, wpływających na pozostałe czynniki produkcji. Cechy te mogą być definiowane jako umiejętności, kwalifikacje, doświadczenie zawodowe oraz wiedza praktyczna i teoretyczna zakumulowana w kapitale ludzkim w procesie uczenia

²⁵ W. Nowak, *Konwergencja w modelach...*, s. 29.

²⁶ *Ibidem*, s. 33, W.M. Gaczek 2009, *Gospodarka oparta...*, s. 33–34.

się lub w trakcie wykonywanej pracy. Funkcja produkcji została wyrażona według wzoru²⁷:

$$Y = A(H)f(K, L),$$

gdzie: H – wielkość zasobu kapitału ludzkiego w danej gospodarce.

Model działalności badawczo-rozwojowej P.M. Romera

Kolejnym modelem poddanym analizie jest stworzony przez P.M. Romera model działalności badawczo-rozwojowej. Autor tego modelu pierwszy zdefiniował wiedzę jako czynnik produkcji kreowany przez inwestycje ukierunkowane na działalność badawczo-rozwojową. W pierwotnych założeniach model ten nie odrzucił konkurencji doskonałej, co sprawiło, iż inwestycje te miały charakter zewnętrzny. Funkcja produkcji została wyrażona według wzoru²⁸:

$$Y = A(R)f(K, L),$$

gdzie: R – wielkość zasobu wiedzy w danej gospodarce.

Jednakże model ten doskonale funkcjonuje wyłącznie w warunkach intensywnego wykorzystywania przez sektor prywatny kapitału wiedzy tkwiącego w gospodarce regionu. W przypadku gdy region jest mało zasobny w wiedzę, jego proces rozwoju może zostać zahamowany w punkcie, w którym jego dalszy rozwój nie jest możliwy bez zewnętrznego transferu wiedzy²⁹. Dopiero odrzucenie konkurencji doskonałej w późniejszych modyfikacjach modelu pozwoliło na endogenizację postępu technologicznego poprzez zmuszenie podmiotów gospodarczych do angażowania się w działalność badawczo-rozwojową i stymulowanie wiedzy i innowacji tkwiącej w danym regionie. Nowy model działalności badawczo-rozwojowej P.M. Romera zakłada, iż w gospodarce istnieje skończony i niezmienny w czasie zasób kapitału ludzkiego zaangażowany w proces produkcji oraz kreacji wiedzy naukowo-technicznej i technologii definiowanej jako zbiór projektów dla określonego kapitału. Z kolei stopa wzrostu produktu na pra-

²⁷ W. Nowak, *Konwergencja w modelach...*, s. 33; A. Giegiel, *Dynamika polskiej gospodarki...*, s. 25–26; W.M. Gaczek, *Gospodarka oparta...*, s. 33–34.

²⁸ W.M. Gaczek, *Gospodarka oparta...*, s. 34.

²⁹ Por. *ibidem*, s. 34–36.

cownika jest proporcjonalna do wielkości kapitału ludzkiego. Funkcja produkcji została wyrażona wzorem³⁰:

$$Y(H_Y, L, x(\cdot)) = H_Y^\alpha L^\beta \int_0^A x(i)^{(1-\alpha-\beta)} di, 0 < \alpha < 1, 0 < \beta < 1, x(i) = 0, \forall i > A,$$

gdzie: $x(\cdot)$ – liczba projektów dóbr danego rodzaju, A – indeks bieżącej technologii dla $\forall i > A, x(i) = 0$.

Zgodnie z modelem Romera kapitał ludzki należy utożsamiać z liczbą zatrudnionych w sektorze B+R i w sektorze produkcji³¹. Można zatem założyć, że wzrost liczby ludności i nakładów na działalność badawczo-rozwojową przekłada się na wzrost zatrudniania w sektorze B+R, a to skutkuje wzrostem produktu w przeliczeniu na pracownika. Zjawisko to w literaturze przedmiotu określane jest efektem skali³². Na podstawie analizy tego modelu można przyjąć, iż większe gospodarki charakteryzują się większą zdolnością do wzrostu. Jednakże, jak pokazują przytoczone przez W. Nowak badania, związek wysokości nakładów na B+R ze wzrostem gospodarczym nie został potwierdzony. Według S. Kortuma i P.S. Segerstroma wzrost liczby zatrudnionych w sektorze B+R nie jest równoznaczny z rozwojem gospodarczym i intensyfikacją postępu technicznego. Z kolei C. Papageorgiou postawił tezę, iż zależność między wzrostem PKB a zasobem kapitału ludzkiego występuje tylko w przypadku niskich zasobów tego kapitału w danej gospodarce. Wraz ze wzrostem kapitału ludzkiego zależność ta zanika³³.

Model działalności badawczo-rozwojowej C.I. Jonesa

W odpowiedzi na zarzuty stawiane wobec modelu Romera powstały modele pozbawione efektu skali, których przykładem jest model działalności badaw-

³⁰ M. Romer, *Endogenous Technological Change*, „NBER Working Paper Series”, Working Paper No. 3210, National Bureau of Economic Research, Cambridge 1989; L.A. Riviera, P.M. Romer, *Economic Integration and Endogenous Growth*, „NBER Working Paper Series”, Working Paper No. 3528, National Bureau of Economic Research, Cambridge 1990, s. 4; W. Nowak, *Konwergencja w modelach...*, s. 46.

³¹ M. Romer, *Endogenous...*, s. 17.

³² Zob. L.A. Riviera, P.M. Romer, *Economic Integration...*, s. 22.

³³ Por. i zob. W. Nowak, *Konwergencja w modelach...*, s. 45–52; T. Tokarski, *Podażowe determinanty wzrostu gospodarczego*, w: *Gospodarka oparta na wiedzy*, red. W. Welfe, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2007, s. 36–37; A. Giegiel, *Dynamika polskiej gospodarki...*, s. 26–28, B. Bal-Domańska, *Konkurencyjność polskich regionów...*, s. 59–60.

czo-rozwojowej C.I. Jonesa. Model ten jest kontynuacją modelu Romera, który w celu eliminacji efektu skali modyfikuje równanie akumulacji wiedzy naukowo-technicznej. Jednakże eliminacja efektu skali powoduje zmianę charakteru długookresowej stopu wzrostu na egzogeniczny. Nie oznacza to jednak, iż model ten traci endogeniczność. W modelu C.I. Jonesa endogeniczny jest bowiem postęp technologiczny jako wypadkowa inwestycji w sferze działalności badawczo-rozwojowej. Z kolei według autora modelu wiedza powstaje jako nagromadzenie idei, a jej zmiana w czasie zależy od działalności badawczo-rozwojowej i współczynnika produktywności wiedzy jako funkcji zasobu wiedzy w danej gospodarce. Współczynnik ten został przedstawiony wzorem³⁴:

$$A = \phi A^\varphi ((1 - \theta)L)^\lambda - \delta_A A, 0 < \lambda \leq 1, 0 < \theta < 1,$$

gdzie: ϕ – parametr przesunięcia, δ_A – stopa zaniku wiedzy, $1 - \theta$ – liczba zatrudnionych w sektorze B+R, φ – korzyści zewnętrzne wynikające z poziomu wiedzy, λ – ujemne korzyści wynikające z podwojenia się technologii.

Model C.I. Jonesa nie zakłada stałych przychodów w stosunku do poniesionych nakładów. Według autora modelu korzyści osiągnane z produkcji wiedzy, w zależności od udziału dotychczasowej akumulacji technologii, mogą przybierać formę rosnącą, malejącą lub stałą. Jeżeli nagromadzona wiedza przekłada się na dalszą intensyfikację kreacji wiedzy, korzyści przyjmują wartość rosnącą. W przypadku gdy zakumulowana wiedza nie wpływa na rozwój technologii, korzyści przybierają wartość malejącą. Ostatnim wariantem jest brak zależności między nagromadzoną wiedzą a przyszłym postępem technologicznym³⁵. Z modelu wynika również, iż rozwój gospodarczy uzależniony od nakładów na sektor badawczo-rozwojowy jest również ściśle związany z przyrostem ludności. Wynika zatem z tego, że dodatni przyrost ludności stanowi czynnik niezbędny do podtrzymania wzrostu gospodarczego.

Zakończenie

Wzrost znaczenia wiedzy i innowacji w procesach gospodarczych jest wynikiem szeroko rozumianego postępu naukowo-technicznego, który zmienił

³⁴ W. Nowak, *Konwergencja w modelach...*, s. 54–57.

³⁵ *Ibidem*, s. 57.

spojrzenie na definicję procesu produkcji. W efekcie rozwój gospodarczy zarówno w skali krajowej, jak i regionalnej w znacznej mierze może być stymulowany poprzez innowacyjność i kapitał wiedzy.

Teorie wzrostu endogenicznego definiują wiedzę i innowacje jako najważniejsze determinanty rozwoju gospodarczego. Jednakże analiza wybranych teorii pozwala stwierdzić, iż wpływ tych czynników na rozwój regionalny nie jest w pełni oczywisty. U podstaw teorii endogenicznych leżą bowiem czynniki egzogeniczne stanowiące bazę teoretyczną tworzonych modeli. W konsekwencji niemożliwością jest wykluczenie z procesu produkcji pozostałych czynników pozostających poza modelem endogenicznym. Można zatem założyć, iż wiedza i innowacje mogą stanowić istotny czynnik rozwoju gospodarczego pod warunkiem występowania odpowiednich warunków oraz innych czynników wzrostu, takich jak kapitał ludzki i społeczny, inwestycje, struktura demograficzna społeczeństwa i przyrost naturalny, nakłady na działalność badawczo-rozwojową czy też aktualny poziom rozwoju gospodarczego. Obecność tych czynników jest niezbędna do stymulacji wiedzy i innowacji w gospodarce regionu. Z uwagi na fakt, iż rozwój gospodarczy jest pojęciem wielowymiarowym, definiując rozwój regionalny należy uwzględnić zarówno teorie endogeniczne, jak i egzogeniczne.

KNOWLEDGE AND INNOVATIONS AS FACTORS OF REGIONAL DEVELOPMENT IN A LIGHT OF CHOSEN THEORIES OF ENDOGENIC ECONOMIC GROWTH

Summary

The aim of the article is to present the knowledge and innovation as factors of regional development in light of endogenous growth theory. The author made an attempt to answer the question to what is the factual influence of knowledge and innovation on the economic development. For this purpose the author systematized the definitions of knowledge and innovation and analyzed the endogenous growth theory which defines these factors as a crucial for regional development.

Translated by Łukasz Wróblewski