

33

Zarządzanie innowacjami i technologiami – perspektywa organizacji-dostawcy

(Krzysztof Klincewicz)

33.1. Wprowadzenie

Rozdział dotyczy procesów tworzenia innowacji i rozwiązań technologicznych oraz wprowadzania ich na rynek. Stanowi uzupełnienie opisanej wcześniej perspektywy organizacji-użytkownika i oferuje przegląd koncepcji teoretycznych oraz badań empirycznych, dotyczących: znaczenia innowacji dla organizacji, ich powstawania i dyfuzji, mechanizmów rozwoju i doskonalenia technologii oraz zagadnień, związanych z modelami sektorowych, regionalnych i narodowych systemów innowacji.

33.2. Znaczenie innowacji dla organizacji

Innowacja jest zwykle rozumiana jako wdrożenie przez organizację produktu, procesu, metody marketingowej lub organizacyjnej, które są nowe lub znacząco udoskonalone w porównaniu z wcześniej stosowanymi rozwiązaniami (OECD, 2008, s. 48). Istotne wydaje się rozróżnienie pomiędzy stworzeniem nowego rozwiązania (w tym dokonaniem wynalazku, ang. *invention*) a jego wdrożeniem (które jest niezbędne, aby można było mówić o innowacji). Podwaliny pod współczesne badania w obszarze zarządzania innowacjami stworzył Schumpeter, który sugerował, że to właśnie innowacje są źródłem rozwoju gospodarczego: dopiero praktyczne zastosowanie nowych rozwiązań, a nie samo dokonanie wynalazku, przynosi korzyści organizacjom (Schumpeter, 1954, s. 59).

Zarządzanie innowacjami rozwijane w krajach kapitalistycznych różniło się przez dziesięciolecia od zainteresowań badaczy z bloku wschodniego, którzy koncentrowali się raczej na zjawisku postępu technicznego i tworzeniu nowych rozwiązań niż na zagadnieniach ich komercjalizacji. Przykładem może być stworzona przez radzieckiego inżyniera Henryka Altszullera teoria rozwiązywania problemów wynalazczych (ros. TRIZ, *Теория решения изобретательских задач*), podejmująca próbę wyjaśnienia mechanizmów tworzenia wynalazków i regularności w rozwoju technologii w celu wspierania indywidualnej i organizacyjnej kreatywności (Altszuller, 1972), w ostatnich latach przeżywająca renesans również w krajach zachodnich.

Schumpeter na przestrzeni lat zmieniał poglądy na rolę innowacji w rozwoju gospodarczym. Początkowo był przekonany o kluczowym znaczeniu drobnych, kreatywnych przedsiębiorców jako źródeł innowacji (w literaturze pogląd ten prezentowany jest jako tzw. model I Schumpetera lub „Schumpeter’s Mark I”), ale późniejsze obserwacje realiów gospodarczych skłoniły badacza do uwypuklenia roli największych firm, z pozycjami rynkowymi zbliżonymi do monopolistów, które ułatwiają wprowadzanie przełomowych innowacji (model II Schumpetera) (Coombs, Saviotti i Walsh, 1987, s. 94–95). Różnica między tymi dwoma modelami stała się okazją do debaty na temat efektywności różnych rodzajów organizacji we wspieraniu innowacji. Prowadzone przez ostatnie dziesięciolecia badania empiryczne wskazywały najczęściej na istnienie pozytywnego związku między wielkością firmy a jej innowacyjnością (Cohen, 1995, s. 184–191; Freeman i Soete, 1997, s. 227–232). Abernathy i Clark (1985) sugerowali, że w przypadkach pojawienia się na rynku przełomowych innowacji, z dostosowaniami do nowej rzeczywistości najlepiej poradzą sobie największe firmy z dłuгоletnim doświadczeniem na danym rynku (ang. *incumbents*). Z tą sugestią nie zgadzał się Clayton Christensen, argumentując, że obecni, duzi gracze branżowi nie potrafią poradzić sobie z innowacjami o charakterze radykalnym ze względu na konserwatywne sposoby pracy, inercję organizacyjną i tendencje do koncentracji na potrzebach największych obsługiwanych klientów, przy lekceważeniu nowych szans rynkowych (Christensen, 1997). Christensen, opisując realia dużych przedsiębiorstw, sugerował, że najlepszym rozwiązaniem będzie dla nich wyodrębnianie spółek odpryskowych (ang. *spin-off*) zajmujących się innowacyjnymi rozwiązaniami, ale w kolejnych latach największe firmy „wzięły sobie do serca” krytykę Christensena i obecnie powszechne w branżach technologicznych jest wspieranie inicjatyw pracowniczych i reagowanie na zaobserwowane trendy w rozwoju technologii.

Badacze strategii postrzegają innowacje jako istotny czynnik kształtujący przewagę konkurencyjną firmy, wynikającą z różnicowania oferty w porównaniu z konkurentami (Porter, 1985, s. 120) czy koncentracji na pozycji lidera produktowego (Treacy i Wiersema, 1995, s. 90). Ekonomista William Baumol (2004, s. 246–247) dla uzasadnienia konieczności rozwoju i wprowadzania innowacji użył analogii „gry Czerwonej Królowej” (ang. *Red Queen game*), nawiązując do słynnej książki Lewisa Carrolla, w której Alicja słyszy od napotkanej Królowej, że „trzeba biec tak szybko, jak się potrafi, żeby zostać w tym samym miejscu. Jeśli chce się znaleźć w innym miejscu, trzeba biec co najmniej dwa razy szybciej!” (Carroll, 1975, s. 171). Wykorzystanie innowacji jako sposobu nadrobienia zaległości postulowała też koncepcja luki technologicznej, oparta na modelu handlu międzynarodowego, zaproponowanym przez Posnera (1961).

Popularne są również badania młodych i niewielkich, innowacyjnych firm (ang. *start-ups*), w większości gospodarek traktowanych jako ważne źródło innowacji. Jednym z pierwszych przykładów takich badań był ambitny projekt analiz firm założonych przez absolwentów lub pracowników amerykańskiej uczelni MIT (Roberts, 1991). Innowacje są źródłem rozwoju nowych firm technologicznych (ang. *NTBFs, new technology-based firms*) (Almus i Nerlinger, 1999) oraz skupisk takich firm, klastrów czy kreatywnych regionów, których najczęściej podawanym przykładem jest Dolina Krzemowa (ang. *Silicon Valley*) w Kalifornii, w której mechanizmy powsta-

wania sieci zależności pomiędzy innowacyjnymi firmami oraz uzyskiwania przez firmy przewag konkurencyjnych były przedmiotem analiz Annalee Saxenian (1994).

Roli innowacji w działalności przedsiębiorstw dotyczy też tzw. hipoteza Portera (Porter i van der Linde, 1995), zgodnie z którą wprowadzenie przez rząd bardziej restrykcyjnych regulacji prawnych i standardów środowiskowych ma pozytywny wpływ na innowacyjność, a tym samym konkurencyjność firm. Hipoteza wywołała ożywioną dyskusję teoretyków i nie znalazła jednoznacznego potwierdzenia w badaniach empirycznych. Firmy mogą korzystać z przewag pioniera, gdy rygorystyczne regulacje środowiskowe w danym kraju wyprzedzają tendencje międzynarodowe, ale wątpliwości wzbudziła sugestia Portera, jakoby te regulacje miały zawsze oferować wymierne korzyści dla branż regulowanych, podwyższając efektywność wykorzystania zasobów i innowacyjność (Roediger-Schluga, 2004, s. 23–24). Badania empiryczne pokazały, że taki „wymuszany” rozwój innowacji przez firmy w odpowiedzi na wprowadzane regulacje ograniczał ich innowacyjność w innych obszarach ze względu na konieczną zmianę priorytetów inwestycyjnych (Roediger-Schluga, 2004, s. 257). Hipoteza Portera nie sprawdza się też w przypadku firm pochodzących z małych, otwartych gospodarek, dla których ważniejsze od lokalnych regulacji będą standardy narzucane przez dużych partnerów handlowych (Rugman i Verbeke, 2003, s. 551–553; Faber, Kemp i van der Been, 2008, s. 176), a sugerowane przez Portera zależności będą dotyczyć głównie dużych podmiotów, aktywnie zaangażowanych w tworzenie innowacji, posiadających wystarczające zasoby finansowe i możliwość przerzucenia części kosztów na klientów (Gallagher, 2008, s. 11).

W okresie PRL-u polskie przedsiębiorstwa rozwijały innowacje przede wszystkim w celu przezwyciężenia ograniczeń w zaopatrzeniu, gdyż wiele istotnych materiałów i komponentów nie było dostępnych w gospodarce centralnie sterowanej. W gospodarce wolnorynkowej bardziej powszechne jest natomiast tworzenie innowacji w celu lepszego zaspokojenia potrzeb klientów i zdobywania nowych rynków, choć zdarzają się też działania ukierunkowane na doskonalenie struktury zaopatrzenia firmy, w tym rozwój technologii odnawialnych źródeł energii i podnoszenie energooszczędności procesów przemysłowych.

Pojęcie innowacji obejmuje szeroką grupę zjawisk, a stosowane typologie innowacji ułatwiają pogłębione analizy wyodrębnionych rodzajów innowacji. Najbardziej znaną typologię oferuje *Podręcznik Oslo* – metodologiczny poradnik dla podmiotów prowadzących badania ilościowe innowacji, w tym krajowych urzędów statystycznych, opracowany przez OECD i Eurostat (OECD, 2008). Wyróżniono w nim innowacje produktowe (nowe lub znacząco udoskonalone produkty i usługi), procesowe (zmiany w sposobach dostarczania klientom wartości poprzez usprawnienia działalności wytwórczej lub usługowej, w tym wdrażanie linii produkcyjnych), marketingowe (oryginalne działania promocyjne) lub organizacyjne (nowe sposoby organizowania lub utrzymywania relacji z otoczeniem) (OECD, 2008, s. 49–55). Innowacje produktowe i procesowe są często określane mianem innowacji technologicznych i głównie ich dotyczy będzie niniejszy rozdział. Innowacje organizacyjne to z kolei większość zmian wewnętrznych, wprowadzanych w organizacjach, a analizom związanej z nimi literatury poświęcony jest odrębny rozdział niniejszej książki. Inny możliwy podział

to innowacje nowe w skali danej organizacji, określonego rynku lub całego świata. W przypadku dyskusji na temat innowacji bardzo ważne będzie określenie poziomu prowadzonych analiz czy skali nowości – rozwiązania nowe dla analizowanej organizacji mogą bowiem być powszechnie znane na rynku, czyli ich wdrożenie będzie stanowiło przejaw imitacji, kopiowania dostępnych wcześniej rozwiązań. Kolejna przydatna typologia innowacji obejmuje podział na radykalne zmiany – innowacje przełomowe (ang. *breakthrough innovations*) oraz drobne udoskonalenia – innowacje przyrostowe/inkrementalne (ang. *incremental innovations*). Badania Abernathy'ego i Utterbacka (1975) pokazały, że można zaobserwować typowy ciąg następstw, w którym po wystąpieniu pojedynczej, przełomowej innowacji produktowej (np. wprowadzenia na rynek nowej kategorii rozwiązań) przez wiele lat rozwijane są powiązane z nią modyfikacje – innowacje przyrostowe o charakterze procesowym (polegające na doskonaleniu parametrów technicznych, takich jak wydajność i trwałość oraz optymalizacji kosztów wytwarzania).

33.3. Tworzenie i dyfuzja innowacji

Nadmiernym uproszczeniem byłoby przyjmowanie założenia, że wprowadzenie innowacji bezwzględnie prowadzi do sukcesu rynkowego. Wielu pionierów traci udziały w rynku na rzecz podmiotów wchodzących na rynek z opóźnieniem, wykorzystujących doświadczenia poprzedników i dzięki temu ponoszących niższe od nich koszty (Cohen, 1995, s. 202). Igor Ansoff i John Stewart (1967) zaproponowali typologię strategii technologicznych, która ilustruje te zależności i obejmuje następujące podejścia:

- pionier rynkowy (ang. *first to market*) – ponoszący koszty rozwoju i ryzyko wprowadzania na rynek nieznanych wcześniej rozwiązań,
- pretendent (ang. *follow the leader*) – wyciągający wnioski z działań pioniera i budujący własne kompetencje technologiczne, aby wprowadzać na rynek odpowiedniki tych rozwiązań, które cieszą się popularnością wśród nabywców,
- udoskonalacz (ang. *application engineering*) – skoncentrowany na specyficznych grupach odbiorców, które oczekują modyfikacji rozwiązań, oferowanych przez pioniera i pretendenta,
- papuga (ang. *me-too*) – bezpośrednio kopiujący sprawdzone rozwiązania i często naruszający przez to prawa własności intelektualnej.

Pojęcie imitacji może obejmować aż trzy spośród wymienionych strategii – od przypadków bezpośredniego kopiowania cudzych rozwiązań po odległą inspirację tymi produktami lub usługami. Przykładowo, na rynku farmaceutycznym pionier mógł rozwiązać fundamentalny problem, potwierdzając medyczne korzyści stosowania określonej substancji, a konkurenci będą poszukiwać alternatywnych sposobów jej otrzymywania w celu obejścia patentów, które posiada pionier, albo analizować zbliżone substancje, które przypuszczalnie posiadają analogiczne właściwości.

Popularne w ostatnich latach stało się pojęcie innowacji oszczędnych (ang. *frugal innovations*), dla których punktem wyjścia są sprawdzone, kosztowne produkty,

pozbawiane następnie niektórych funkcji w celu radykalnej obniżki kosztów, ale przede wszystkim – dla ich lepszego dostosowania do potrzeb uboższych nabywców, którym może zależeć na uwypukleniu innych możliwości niż te wykorzystywane przez bardziej zamożnych klientów (Bound i Thornton, 2012). Inspiracji dla kreatywnych przedsiębiorców dostarcza też koncepcja strategii błękitnego oceanu (ang. *blue ocean strategy*). Jest ona oparta na metaforycznej wizji niezajętych dotychczas przez konkurentów wód, które samotnie może penetrować firma, oferująca klientom unikatowe rozwiązania. W ten sposób firma unika bezpośredniego porównywania z ofertami rywali i krwawej walki konkurencyjnej, która toczy się na ociekających krwią wodach czerwonego oceanu, a przez to osiąga wysokie marże (Kim i Mauborgne, 2007). Utworzenie błękitnego oceanu nie wymaga radykalnej innowacji technologicznej, a raczej pomysłowości w doskonaleniu produktów i ich zastosowań. Kim i Mauborgne (2007) poddali analizom liczne przykłady ofert produktowych, dla których punktem wyjścia były istniejące rozwiązania, w umiejętny sposób zmodyfikowane tak, by klienci uważali je za niedające się porównać z dotychczas znanymi produktami. Strategia błękitnego oceanu może być jedną z odpowiedzi na powszechnie obserwowane zjawisko komodytyzacji (ang. *commoditization*) – spowszednienia produktów, które przestają być postrzegane jako specjalistyczne i unikatowe, gdy zbliżone rozwiązania są oferowane przez wielu dostawców, a ich ceny spadają.

Możliwość osiągnięcia przez firmy-dostawców korzyści z innowacji wydaje się w większym stopniu zależeć od strategii firmy i uwarunkowań jej otoczenia niż właściwości samej innowacji. Badania nad czynnikami sukcesu innowacji zapoczątkował głośny projekt SAPPHO, prowadzony w latach 70. ubiegłego stulecia przez naukowców z brytyjskiego centrum badawczego SPRU (Science Policy Research Unit) na Uniwersytecie Sussex, polegający na porównaniu kilkudziesięciu par zbliżonych innowacji, z których jedna była sukcesem, a druga porażką (Freeman i Soete, 1997, s. 204–218). Teece (1986) zwrócił uwagę na to, że możliwość osiągnięcia wymiernych korzyści z innowacji zależy nie tylko od działań firmy, ale też szerszych zależności w systemie społeczno-gospodarczym, wśród których kluczowe znaczenie mają warunki prawne, pozwalające twórcom na efektywną kontrolę własności innowacji, ochronę przed imitacją i uzyskiwanie korzyści finansowych z innowacji (ang. *appropriability regime*) oraz dostępność uzupełniających aktywów (ang. *complementary assets*), niezbędnych do wykorzystywania innowacji. Malerba i Orsenigo (1996) zwrócili z kolei uwagę na zróżnicowane uwarunkowania sukcesu w zależności od specyfiki technologii czy branży, określając ją mianem reżimu technologicznego (ang. *technological regime*). Rozbudowany przegląd wyników badań empirycznych, dotyczących czynników determinujących rozwój innowacji, zaoferowali Ahuja, Lampert i Tandon (2008).

Badaczy interesują procesy dyfuzji innowacji – upowszechniania się nowych rozwiązań w powiązaniu z działaniami, podejmowanymi przez dostawców. Procesy te mogą zachodzić po stronie dostawców – dotyczą wówczas upowszechniania się określonych technik i rozwiązań technologicznych poprzez imitację działań innych firm, o czym już wcześniej wspomniano. Odmienny charakter będzie miała dyfuzja innowacji po stronie odbiorców – zagadnienie związane z działalnością marketingową

firmy-dostawcy, która może dostosować ofertę produktową do potrzeb nabywców i podejmować odpowiednie działania promocyjne. Socjolog komunikacji Everett M. Rogers, opierając się na badaniu praktyk rolniczych oraz obszernym przeglądzie innych badań empirycznych, opracował na początku lat 60. XX wieku model dyfuzji innowacji (por. również opis tego modelu w rozdziałach, dotyczących teorii zmian organizacyjnych i marketingu). Zgodnie z modelem Rogersa dyfuzja zależy od cech innowacji (względnej przewagi w porównaniu z wcześniej dostępnymi rozwiązaniami, zgodności z doświadczeniami użytkowników, niskiej złożoności, testowalności – możliwości sprawdzenia innowacji bez ponoszenia kosztów czy ryzyka – i obserwowalności – dostępnych informacji o korzyściach, jakie osiągnęli użytkownicy innowacji) oraz postaw potencjalnych użytkowników (np. niektórzy odbiorcy mają skłonność do zwlekania z decyzjami o przyjmowaniu innowacji, inni aktywnie poszukują nowości, a jeszcze inni uzależniają ich przyjęcie od starannego rozważenia kosztów i korzyści) (Rogers, 1995). Model Rogersa wskazywał, że nawet w przypadku bardzo obiecujących innowacji dyfuzja może się nie powieść, gdy dostawcy nie uda się w odpowiedni sposób dotrzeć do odbiorców i przekonać ich o korzyściach wynikających z adopcji – przyjęcia innowacji. Ekonomista Frank Bass (1969) na podstawie analizy Rogersa opracował ilościowy model dyfuzji, który bywa nadal wykorzystywany do prognozowania przyszłej sprzedaży wprowadzanych na rynek produktów. Specyficznymi regułami rządzą się procesy dyfuzji tzw. dóbr sieciowych, których użyteczność jest uzależniona od liczby użytkowników – im jest ich więcej, tym cenniejsze wydaje się dane dobro kolejnym odbiorcom. Dzieje się tak w przypadku portali społecznościowych lub internetowych komunikatorów, których popularność rośnie pod warunkiem zdobycia odpowiedniej liczby użytkowników (tzw. masy krytycznej), co stanowi barierę wejścia dla nowych dostawców. Do opisanego zjawiska ekonomiści wykorzystują pojęcia popytowych efektów skali (ang. *demand-side economies of scale*) lub zewnętrznych efektów sieciowych (ang. *network externalities*) (Shapiro i Varian, 1999, s. 173–184). Przegląd różnorodnych modeli dyfuzji innowacji, wzbogacających propozycje Rogersa i Bassa z lat 60. XX wieku, oferują Peres, Muller i Mahajan (2010).

33.4. Modele generowania innowacji

Procesy przekształcania wyników prac badawczych w innowacje są zwykle bardzo złożone, a droga „od pomysłu do przemysłu” nie jest prosta ani jednoznaczna. Najstarsze modelowe podejścia opisywały jednak właśnie taki liniowy proces tworzenia innowacji, określane mianem „pchania przez technologie” (ang. *technology push*) (por. np. Coombs, Saviotti i Walsh, 1987, s. 94; Ruttan, 2001, s. 80–82). Prace inżynierów i badaczy zajmujących się rozwojem nowych rozwiązań miałyby skutkować powstawaniem wynalazków, które następnie podlegałyby ocenie możliwości komercjalizacji, a najbardziej obiecujące z nich byłyby wprowadzane jako innowacje na rynek, aby następnie podlegać procesowi dyfuzji, czyli upowszechnienia wśród odbiorców. Taką interpretację wspierało też popularne podejście do analiz w obszarze zarządzania innowacjami, stworzone przez Jacoba Schmooklera (1962), w któ-

rzym dane patentowe są traktowane jako odzwierciedlenie aktywności innowacyjnej (choć w rzeczywistości nie wszystkie patenty są wdrażane do praktyki gospodarczej, a dopiero ich efektywne wykorzystywanie pozwala powiązać rezultaty uzyskiwane przez wynalazców z innowacyjnością firm). Inną popularną metodą badawczą, wykorzystywaną w ramach perspektywy *technology push* jest bibliometria, zajmująca się pomiarem liczby publikacji i patentów w celu identyfikacji tendencji rozwojowych i specjalizacji tematycznych (Klincewicz, Żemigala i Mijal, 2012).

W ramach interpretacji „pchania przez technologię” rozwój wynalazków ma wynikać z prowadzonych prac badawczo-rozwojowych (B+R, ang. *Research & Development*, R&D), które zgodnie z metodologicznym *Podręcznikiem Frascati*, opracowanym przez OECD dla badaczy innowacji i urzędów statystycznych, obejmuje (OECD, 2010, s. 34):

- badania podstawowe – dotyczące abstrakcyjnych problemów naukowych, prowadzone zwykle przez instytucje badawcze, a nie przedsiębiorstwa,
- badania stosowane – ukierunkowane na rozwiązanie problemów mających potencjalne zastosowania gospodarcze lub praktyczne,
- prace rozwojowe – polegające na doskonaleniu wyników badań stosowanych i opracowywaniu rozwiązań nadających się do wdrożenia.

W rzeczywistości opisany podział prac B+R okazuje się trudny do zastosowania w praktyce, a przypisanie działań do poszczególnych etapów bywa trudne. Badaniami podstawowymi zajmują się również niektóre firmy, widząc w ich działaniach wymierne korzyści (zwłaszcza w branżach aktywnie wdrażających najnowsze osiągnięcia nauki, np. w farmacji). Pojawiają się kontrowersje dotyczące zaliczania do B+R części działań związanych z rozwojem nowych produktów, które zgodnie z interpretacją OECD nie stanowią badań i rozwoju, np. prac związanych z projektowaniem/wzornictwem (ang. *design*) (OECD, 2010, s. 51) czy niektórych aktywności podejmowanych w ramach rozwoju oprogramowania komputerowego (OECD, 2010, s. 53–54). Sama kontynuacja podjętych prac nie jest też z góry przesądzona, bo zgodnie z popularnym w zarządzaniu projektami badawczo-rozwojowymi modelem „eta-p-bramka” (ang. *stage-gate model*) po zakończeniu kolejnych etapów prac następuje ocena przydatności uzyskanych rezultatów i decyzja o tym, czy podejmować dalsze inwestycje (Cooper, 1994).

Model *technology push* dobrze sprawdza się w przypadku firm korzystających z osiągnięć naukowych (ang. *science-based firms*) i nawiązuje do tradycyjnego sposobu funkcjonowania największych amerykańskich przedsiębiorstw technologicznych z rozbudowanym działem B+R, obowiązującego w pierwszej połowie XX wieku (Noble, 1977; Reich, 1985) i wywodzącego się z tradycji laboratorium – „fabryki wynalazków” Thomasa Edisona, które później stało się podstawą działu B+R firmy General Electric. Warto zauważyć, że taka organizacja przedsiębiorstwa nie była typowa dla gospodarek Bloku Wschodniego, w tym Polski, w których obowiązywał wyraźny podział między działalnością B+R (prowadzoną przez uczelnie i instytuty badawcze) oraz działalnością wytwórczą (prowadzoną przez przedsiębiorstwa), zgodnie z tzw. cyklem nauka–technika–produkcja (Ruszkiewicz, 1976), choć również

w tym przypadku zależności w procesie tworzenia innowacji miały charakter liniowy: wyniki badań naukowych dawały impuls do rozwoju wynalazków, które następnie podlegały wdrażaniu do produkcji. Od tradycyjnej organizacji prac B+R w formie wyodrębnionego działu odchodziły małe, innowacyjne firmy technologiczne, które zaczęły dynamicznie rozwijać się w Stanach Zjednoczonych w latach 80. XX wieku, przy wsparciu funduszy *venture capital* (Florida i Kenney, 1990, s. 69–75).

Alternatywą wobec modelu *technology push* jest tzw. ciągnięcie przez rynek (ang. *market pull*): rozwój innowacji w odpowiedzi na zgłaszane przez klientów zapotrzebowanie. Jednym z pierwszych badaczy, którzy prowadzili analizy udziału użytkowników w procesach tworzenia nowych rozwiązań, był Eric von Hippel (1988), podkreślający znaczenie tzw. wiodących użytkowników (ang. *lead users*), antycypujących potrzeby większych grup społecznych i dążących do ich zaspokojenia, zanim zrobią to pozostali uczestnicy rynku, co skłania ich do nawiązywania współpracy z potencjalnymi dostawcami (von Hippel, 1988, s. 107). Współcześnie rozwiązania tworzone przy zaangażowaniu użytkowników określa się mianem innowacji popytowych (ang. *user-driven innovations, UDI*). W modelu *market pull* większe znaczenie od technologów mieli marketingowcy i handlowcy, utrzymujący kontakty z klientami, rozumiejący ich potrzeby i potrafiący „przełożyć je” na język stosowany przez konstruktorów i inżynierów produkcji. Model pchania przez technologie może wydawać się technokratyczny i oparty na założeniu celowości podejmowania szeroko zakrojonych i kosztownych prac badawczo-rozwojowych, które stwarzają szanse na opracowanie potencjalnie przydatnych rozwiązań, podczas gdy model ciągnięcia przez rynek jest zgodny z koncepcją marketingu, która z produktu i jego cech uczyniła element mieszanki marketingowej, określanej w wyniku analiz rynku i diagnozy potrzeb klientów. Dyskusja, czy innowacje powstają raczej w wyniku impulsu popytowego (pomysłu, wynalazku, działań podejmowanych przez firmy, zgodnie z modelem *technology push*), czy popytowego (jako konsekwencja inspiracji pochodzących od klientów w modelu *market pull*) wydaje się niemożliwa do rozstrzygnięcia, a badania empiryczne potwierdzały równoczesne występowanie obu scenariuszy (Cohen, 1995, s. 211–212). Z tego powodu współcześnie stosowane modele tworzenia innowacji dokonują połączenia ich różnych źródeł w zależności od uwarunkowań sytuacyjnych. Próbę pogodzenia perspektyw pchania przez technologie i ciągnięcia przez rynek podjął też włoski ekonomista Giovanni Dosi, pisząc o paradygmatach technologicznych, które koncentrują działania firm-dostawców, potrzeby klientów i badania naukowców, wskazując na przewidywane, przyszłe kierunki postępu technologicznego (trajektorię technologiczną, ang. *technological trajectory*) (Dosi, 1988, s. 224–225).

Badania rzeczywistych procesów rozwoju nowych produktów w przedsiębiorstwach ujawniły mechanizmy, które odbiegały od klasycznych sposobów pojmowania procesu tworzenia innowacji. Ikujiro Nonaka i Hirotaka Takeuchi (1995) opisali doświadczenia firm japońskich, w których innowacje powstawały w wyniku skomplikowanych procesów łączenia wiedzy nabywanej z zewnątrz z wiedzą ukrytą (ang. *tacit knowledge*) pracowników, które prowadziły do wypracowywania oryginalnych kombinacji dzięki wysiłkom zespołów pracowniczych w sposób istotnie różny od tradycyjnej wizji firmowego laboratorium B+R (Nonaka i Takeuchi, 1995, s. 100–123).

Obserwacje japońskich doświadczeń (interesujących dla badaczy m.in. dlatego, że gospodarka Japonii przeszła zaskakującą zachodnich biznesmenów ewolucję od imitacji do innowacji) wskazywały też na istotną rolę współpracy z partnerami technologicznymi, od których firmy uczyły się wyspecjalizowanych technologii, stopniowo zastępowanych własnymi odpowiednikami (Hamel i Prahalad, 1999, s. 93). Fumio Kodama, analizujący firmy technologiczne w Japonii, wskazywał na utrzymywanie przez firmy znaczących budżetów badawczo-rozwojowych i dywersyfikację prac B+R – prowadzenie analiz dotyczących zagadnień często odległych od podstawowego obszaru działalności przedsiębiorstwa – co pozwalało im antycypować nadchodzące zmiany technologiczne (Kodama, 1995). Płynne przechodzenie od imitacji cudzych technologii do samodzielnego tworzenia innowacji charakteryzowało również rozwój firm południowokoreańskich (Kim, 1997), a analogiczne doświadczenia w wykorzystaniu współpracy z zagranicznymi partnerami dla stymulowania rodzimej innowacyjności gromadzą firmy chińskie (Gallagher, 2006).

Ekonomiści analizują związki między nakładami firm na B+R a osiąganymi wynikami (Griliches, 1998), choć szczególnie intrygujące wydawać się mogą analizy zaangażowania firm w prowadzenie badań podstawowych, które nie przynoszą bezpośrednich korzyści ekonomicznych (Rosenberg, 1990). Podejmowanie prac badawczo-rozwojowych może być sposobem na rozwój własnych produktów, ale okazuje się stwarzać również wiele innych możliwości w organizacjach. Samodzielne zgłębianie specyfiki określonych dyscyplin nauki i rodzajów technologii pozwala na budowę zdolności absorpcyjnych (ang. *absorptive capacities*), które ułatwiają przyswajanie zewnętrznej wiedzy technicznej, lepsze wykorzystywanie zaawansowanych technologii i bardziej trafne dokonywanie ich wyboru (Cohen i Levinthal, 1990, s. 128). Zaangażowanie w prace B+R zwiększa też akceptację wypracowanych w ten sposób rozwiązań, zapobiegając odrzucaniu przez uczestników organizacji rozwiązań, które nie zostały przez nich samych opracowane, a przejęte z zewnątrz, czyli eliminując tzw. syndrom „tego nie wymyślono tutaj” (ang. *not-invented-here syndrom*, NIH) (Clagett, 1967). Co więcej, B+R nie musi prowadzić do rozwoju i wprowadzania na rynek produktów – alternatywą może być sprzedaż lub licencjonowanie wyników prac B+R innym organizacjom, czyli transfer technologii (Gans i Stern, 2009), co okazuje się szczególnie istotne w dynamicznie rozwijających się branżach biotechnologii, zaawansowanych materiałów i informatyki, gdy małe, innowacyjne firmy mogą nie posiadać zasobów wystarczających do samodzielnej komercjalizacji wyników badań, więc aktywnie uczestniczą w sieciach współpracy z większymi podmiotami (Powell, Koput i Smith-Doerr, 1996). Wspólny rozwój technologii, które potem będą komercjalizowane przez firmy, stanowi też motywację dla współpracy nauki z przemysłem (ang. *science-industry collaboration*). Pomysł aktywnego zarządzania rozwiniętymi przez firmę technologiami poprzez ich licencjonowanie lub sprzedaż upowszechnili Rivette i Kline (2000), porównując niewykorzystywane patenty do arcydzieł Rembrandta, zapomnianych na strychu.

Inspiracją do rozwoju nowych rozwiązań może również pochodzić spoza organizacji. Chesbrough (2003) opisał model otwartych innowacji, polegający na korzystaniu przez firmę z wiedzy i umiejętności zewnętrznych specjalistów poprzez aliance,

współpracę z podwykonawcami lub tworzenie wspólnoty użytkowników i hobbystów, wspierających rozwój produktów. Wielu autorów prezentujących taką idealistyczną wizję współpracy firmy z otoczeniem zapomina o kluczowym elemencie modelu otwartych innowacji: firmy dążą do roztoczenia kontroli nad wynikami opisywanych procesów intelektualnych, zawłaszczając cudze pomysły (korzystając z przyzwolenia zewnętrznych współpracowników), a często również utrzymując zespoły firmowych specjalistów B+R i prawników, którzy wspierać będą takie przejmowanie wartości i zagwarantowanie, że analogicznych rozwiązań nie będą mogli zaoferować konkurenci (Chesbrough, 2003). Jeden z wariantów modelu otwartych innowacji – korzystanie przez firmę z wyników prac szerokiej grupy osób, w tym internautów – nazywany jest *crowdsourcingiem*.

Warto przypomnieć również, że nie wszystkie innowacje muszą być bezpośrednim wynikiem kosztownych prac badawczo-rozwojowych. Opisany wcześniej model strategii błękitnego oceanu (Kim i Mauborgne, 2007) opiera się na wykorzystaniu oryginalnego pomysłu, a nie nowej technologii dla wyróżnienia oferty firmy na tle konkurencji. Nowe modele biznesowe mogą również stanowić podstawę innowacyjności oferty organizacyjnej, np. poprzez wykorzystanie nietypowego sposobu obliczania ceny oferowanego produktu czy usługi, czy zastąpienie sprzedaży przez czasowe udostępnienie. Nie jest przypadkiem, że nowe modele biznesowe często pojawiają się w firmach internetowych, gdyż szczególnie duży potencjał w tym zakresie mają dobra informacyjne (ang. *information goods*), których stworzenie wiąże się wprawdzie ze znaczącymi wydatkami, ale późniejsze udostępnianie nie generuje dużych kosztów (np. film, piosenka, oprogramowanie, artykuły przygotowane dla portalu internetowego), co pozwala na kreatywne kształtowanie sposobów generowania przychodów (Shapiro i Varian, 1999).

33.5. Modele rozwoju technologii

Technologie, dostępne na rynku lub stanowiące element oferty firmy, podlegają doskonaleniu, które opisuje model cykl życia technologii (ang. *technology life cycle*, TLC), pozwalający na przewidywanie przyszłych tendencji rozwojowych oraz wspierający podejmowanie decyzji inwestycyjnych. Cykl życia technologii może być analizowany od strony popytowej – w odniesieniu do liczby użytkowników (stopnia penetracji rynku) (Ford i Ryan, 1981) albo od strony podażowej, ilustrującej stopniowe doskonalenie kluczowego parametru oferowanej technologii (Roussel, Saad i Erickson, 1991, s. 61), którym może być np. wydajność, szybkość, pojemność, wytrzymałość. W obu przypadkach zaobserwować można początkowy powolny wzrost, po którym następuje dynamiczny rozwój, ostatecznie przechodzący w stagnację, gdy technologia zbliża się do bariery rozwoju, wynikającej albo z obsłużenia większości populacji (perspektywa popytowa), albo osiągnięcia granicy fizycznych możliwości dalszych udoskonaleń (perspektywa podażowa). Graficzne reprezentacje modelu stanowią krzywą S-kształtną (sigmoidalną, logistyczną). Model cyklu życia technologii pozwala na prognozowanie przyszłego rozwoju na podstawie zgroma-

dzonych danych historycznych, jak również ułatwia podejmowanie firmom decyzji o inwestowaniu w prace nad nowymi generacjami rozwiązań, które rozpoczęłyby cykl życia innej technologii.

Michael Tushman ze współpracownikami (Tushman i Anderson, 1986; Tushman i Rosenkopf, 1992) pokazał, że rozwój technologii ma w rzeczywistości bardziej złożony charakter i nie ogranicza się do doskonalenia pojedynczych parametrów technicznych. Należy postrzegać go raczej jako proces społeczny, który rozpoczyna era fermentu – wzrost niepewności rynkowej w wyniku pojawienia się nowej grupy rozwiązań, odbiegających od rozwiązań wcześniej znanych, gdy różni dostawcy próbują przeforsować własne ich warianty, walcząc o kontrolę nad rynkiem. W końcu dochodzi do pojawienia się dominującej formy technologii (ang. *dominant design*), akceptowanej przez nabywców, do której muszą dostosować się dostawcy, chociaż dla niektórych oznaczać to może znaczące koszty utopione, związane z uprzednio prowadzonym rozwojem alternatywnych wariantów technologii. Dzięki dominującej formie technologii dochodzi do standaryzacji, pozwalającej na dalsze prace nad drobnymi, przyrostowymi jej udoskonaleniami (ang. *era of incremental change*). Model wskazuje na duże ryzyko inwestycji technologicznych podejmowanych w okresie przed ukształtowaniem się dominującej formy technologii, wyjaśnia też przyczyny niepowodzeń rynkowych firm, ponoszących znaczące nakłady na B+R i wprowadzających innowacje, które nie spotkały się z pozytywnym odzewem rynku. Przewidywanie przyszłych kierunków rozwoju technologii przy uwzględnieniu złożoności cyklu życia technologii wspiera technika tzw. *foresightu* technologicznego, wykorzystująca zwykle opinie eksperckie w celu tworzenia wizji, pomocnych w podejmowaniu decyzji B+R lub definiowaniu polityki innowacyjnej (Martin, 2010), które okazują się znacznie bogatsze od wyników prostych, ilościowych prognoz (ang. *forecasting*), opartych na ekstrapolacji zaobserwowanych trendów.

Ekonomiści i specjaliści od strategii firm technologicznych interesują się sposobami zagwarantowania, że promowane przez firmę rozwiązanie stanie się dominującą formą technologii. Do sprawdzonych sposobów należy wykorzystanie standardów technologicznych (Shapiro i Varian, 1999, s. 228–242), które są akceptowane przez większą liczbę organizacji. Dostawca technologii może osiągnąć taką akceptację dzięki licencjonowaniu innym podmiotom technologii na atrakcyjnych warunkach oraz poprzez współpracę z partnerami tworzącymi rozwiązania komplementarne, zgodne z promowaną technologią. Warto pamiętać także o historycznych uwarunkowaniach sukcesu na rynkach technologicznych – zjawisko zależności ścieżki (ang. *path dependence*) dotyczy dalekosiężnych konsekwencji wcześniej podejmowanych decyzji, które mogą prowadzić do upowszechnienia mniej atrakcyjnych rozwiązań technologicznych ze względu na przyzwyczajenia lub obawy przed kosztami utopionymi w przypadku podważenia podjętych przed laty decyzji inwestycyjnych (David, 1985).

Ważną kategorią są innowacje zaburzające (ang. *disruptive innovations*) (Christensen, 1997), które wpływają na zmiany struktury rynku, pozbawiając przychodów tradycyjnych dostawców poprzez radykalnie nowy sposób zaspokajania potrzeb klientów. Przykładami innowacji zaburzających były: możliwość prowadzenia rozmów przy wykorzystaniu komputera podłączonego do Internetu, negatywnie wpły-

wająca na klasyczne firmy telekomunikacyjne; możliwość przechowywania dokumentów na serwerach internetowych czyli w tzw. chmurze (ang. *cloud computing*), zaburzająca sprzedaż dysków służących do składowania danych; wzrost mocy obliczeniowej i dostępnych funkcji w telefonach komórkowych, stopniowo ograniczający wykorzystywanie komputerów osobistych. Klasyczna orientacja marketingowa firmy może przeszkodzić w identyfikacji szans, jakie stwarza innowacja zaburzająca (Zhou, Yim i Tse, 2005). Nie każda innowacja ma jednak charakter zaburzający. Już Tushman i Anderson (1986) rozróżniali innowacje poszerzające dotychczasową bazę kompetencyjną firm (ang. *competence-enhancing innovations*) oraz niszczące dotychczasowe kompetencje (ang. *competence-destroying innovations*), gdy posiadane wiedza i umiejętności przestają być przydatne dla nowej technologii. W odniesieniu do innowacji zaburzającej, firma może zdecydować się na aktywne zwalczanie technologii postrzeganej jako zagrożenie dla dotychczasowej działalności, a ewentualna decyzja o zaangażowaniu się w rozwój tej technologii będzie wymagać zdobycia wiedzy, której wcześniej nie posiadali pracownicy działu B+R, co skłania do zatrudniania nowych osób lub przejmowania organizacji, które już działają w danym obszarze technologicznym.

Analizy doświadczeń przedsiębiorstw w kontaktach z nowymi technologiami wskazują na znaczenie tzw. innowacji architektonicznych (Abernathy i Clark, 1985; Henderson i Clark, 1990). Dotyczą one niewielkich, trudnych do zaobserwowania zmian technicznych, które mogłyby wydawać się innowacjami przyrostowymi, ale w rzeczywistości mają znaczący wpływ na oferowane produkty. Modyfikacje produktów mogą wiązać się z doskonaleniem ich komponentów składowych lub relacji pomiędzy tymi komponentami. Innowacja architektoniczna to zmiana relacji między częściami składowymi produktu. Nie będzie ona łatwa do zauważenia przez konkurentów, może jednak przynosić znaczące korzyści w postaci oszczędności energii, wzrostu wydajności lub trwałości rozwiązania. Używając analogii: nie wystarczy zrozumieć charakterystyki cegły (komponentu), by skopiować konstrukcję dużego ceglanego budynku – niezbędna jest też wiedza na temat skomplikowanych relacji pomiędzy wykorzystanymi do budowy cegłami. Komponenty produktu pozostają takie same, co sprawia, że imitatorzy rozkładający produkt na „czynniki pierwsze” poprzez tzw. odwrotną inżynierię (ang. *reverse engineering*) nie zrozumieją istoty udoskonalonych zależności między tymi komponentami, a ich kopia nie będzie działała tak dobrze jak oryginał. Przykładem innowacji architektonicznych były małe, biurowe fotokopiarki Canona, których nie potrafiła skopiować firma Xerox, mimo że miała wieloletnie doświadczenie na rynku dużych kserokopiarek (Henderson i Clark, 1990, s. 10).

33.6. Systemy innowacji

Technologia może być interpretowana jako system (Tushman i Rosenkopf, 1992), złożony z komponentów pochodzących od różnych dostawców lub opartych na różnych obszarach wiedzy. Prahalad i Hamel (1990) zwracali uwagę, że produkty koń-

cowe stanowią odzwierciedlenie leżących u ich podstaw „produktów kluczowych” (ang. *core products*), wspólnych dla wielu oferowanych klientom rozwiązań, a te z kolei mają swoje korzenie w unikatowych, „kluczowych kompetencjach” firmy (ang. *core competencies*). Systemowy charakter technologii odzwierciedla koncepcja platform technologicznych, obejmujących „trzon”, dostarczany przez wiodącą firmę, oraz komplementarne rozwiązania, wzbogacające jego wartość i często oferowane przez firmy partnerskie (Gawer i Cusumano, 2002), jak w klasycznym przypadku systemowej zależności pomiędzy sprzętem komputerowym, systemem operacyjnym, oprogramowaniem użytkowym i usługami serwisowymi. Specyfika technologii stymuluje powstawanie aliansów pomiędzy firmami technologicznymi, a skomplikowane sieci zależności wspierających konkretne platformy analizowano jako konstelacje (Gomes-Casseres, 1996), ekosystemy (Iansiti i Levien, 2004) lub łańcuchy wartości (Klincewicz, 2005). Zbliżoną kategorią są klastry (Porter, 1990, s. 148–154), geograficzne skupiska współpracujących firm, które mogą powstawać w związku z rozwojem określonych technologii.

Obserwacje złożonych uwarunkowań rozwoju i upowszechniania technologii skłoniły badaczy do analizy innowacji w kontekście szerszych systemów społeczno-ekonomicznych. Szeroko zakrojone, historyczne analizy ekonomicznych uwarunkowań rozwoju technologii prowadził Nathan Rosenberg (1982), stawiając sobie za cel analizę zawartości metaforycznej „czarnej skrzynki” (ang. *black box*), za jaką ekonomiści zwykli uważać niedostatecznie rozpoznane zjawisko postępu technologicznego. Omawiane wcześniej propozycje Teece’a (1986) oraz Malerby i Orsenigo (1996) wskazywały na konieczność uwzględniania specyfiki otoczenia dla lepszego rozumienia innowacji, co dało podstawy koncepcji sektorowego systemu innowacji (Malerba, 2004). Różne rodzaje technologii i sektory przemysłowe wiążą się ze zróżnicowanymi instytucjami i odmiennymi rolami poszczególnych aktorów społecznych. Przykładami specyficznych, sektorowych uwarunkowań innowacyjności są: brak efektywnej ochrony patentowej oprogramowania w krajach europejskich; tendencje do współpracy sieciowej małych, innowacyjnych firm biotechnologicznych z dużymi firmami farmaceutycznymi; nietypowe ekonomiczne uwarunkowania rozwoju i komercjalizacji usług internetowych; konieczność bliskiej współpracy z odbiorcami z przemysłu w przypadku rozwoju nowych, zaawansowanych materiałów. Każdy sektor ma specyficzne uwarunkowania, stąd prowadzenie analiz z perspektywy sektorowego systemu innowacji pozwala na ich zrozumienie i osadzenie omawianych innowacji w odpowiednim kontekście społeczno-ekonomicznym.

W nurcie ekonomicznych analiz sektora Vernon Ruttan i Yujiro Hayami obserwowali zmiany produktywności w rolnictwie, wskazując na związki pomiędzy postępem technologicznym a wyposażeniem w zasoby, w tym ziemię i pracę ludzką (Hayami i Ruttan, 1985). Niedostateczny dostęp do określonych zasobów stymuluje poszukiwania alternatywnych sposobów osiągnięcia zamierzonych celów, zaś obfitość zasobu (w tym: łatwy dostęp do tanich pracowników) może z kolei ograniczać innowacyjność. Ruttan rozwinął perspektywę badawczą tzw. innowacji indukowanych (ang. *induced innovations*), analizując w analogiczny sposób również inne obszary technologiczne i wskazując nie tylko na wpływ czynników ekonomicznych, ale również na

rolę polityki rządu, który może oddziaływać na względne ceny zasobów, tym samym stymulując innowacyjność wybranych sektorów przemysłu (Ruttan, 2001).

Innym poziomem analiz może być region, a koncepcja regionalnego systemu innowacji (Cooke, 2004) pozwala na opis mechanizmów współpracy pomiędzy przedsiębiorstwami, instytucjami naukowymi, władzami regionu i dostawcami kapitału. Możliwe są analizy wpływu określonych działań lub rozwiązań instytucjonalnych na innowacyjność, konkurencyjność, atrakcyjność inwestycyjną regionu lub poziom zatrudnienia. Zbliżone analizy prowadziła już wcześniej Annalee Saxenian (1994) w odniesieniu do rozwoju Doliny Krzemowej i sieci innowacyjnych firm w okolicach Bostonu, a Michael E. Porter (1990) traktował regionalne współzależności między grupami przedsiębiorstw jako ważny czynnik wpływający na konkurencyjność regionu i kraju. Richard Florida (2004) zaproponował koncepcję klasy kreatywnej, dotyczącą rozwoju miast lub regionów, które przyciągają najzdolniejszych pracowników dzięki kombinacji trzech „T”: technologii (inwestycji w B+R i generowanych innowacji), talentu (obecności innych, kreatywnych osób) oraz tolerancji (związanej z dogodnymi warunkami życia codziennego i otwartością na różnorodność). Powiązane z analizami regionalnymi podejście zaprezentowali Alan M. Rugman i Joseph R. D’Cruz (2000), wskazując na znaczenie przedsiębiorstw międzynarodowych jako „firm-okrętów flagowych” (ang. *flagship firms*), wokół których powstają regionalne sieci partnerów, stwarzające możliwości rozwoju gospodarczego i innowacyjnego regionu.

Oprócz poziomu analiz sektora i regionu możliwe są również analizy dla całych krajów, zgodnie z modelem narodowego systemu innowacji (Nelson, 1996; Freeman i Soete, 1997; Lundvall i in., 2002), który postrzega gospodarkę jako sieć naczyń połączonych, w której polityka innowacyjna państwa wpływa na przedsiębiorców i sektor nauki. Współpraca pomiędzy trzema najważniejszymi grupami partnerów – państwem, nauką i biznesem – znajduje również odzwierciedlenie w modelu potrójnej helisy (ang. *triple helix*), graficznie nawiązującym do wzajemnie przeplatających się łańcuchów DNA (Etzkowicz i Leydesdorff, 1995).

Omawiane podejścia, podkreślające znaczenie aktywnej polityki państwa w relacjach z innowacyjnymi przedsiębiorstwami, znajdują pierwowzór w propozycjach niemieckiego, XIX-wiecznego ekonomisty Friedricha Lista (Freeman i Soete, 1997, s. 295–299), który krytykował wolnorynkowe przekonania Adama Smitha i wskazywał na konieczność interwencjonizmu państwowego w obszarach o strategicznym znaczeniu dla gospodarki narodowej. Nawiązując do Lista, współczesny koreański ekonomista Ha-Joon Chang opisuje rolę państwa w sukcesach gospodarczych i innowacyjnych krajów, które powszechnie postrzega się jako gospodarki wolnorynkowe, bez aktywnych interwencji publicznych, choć okazuje się, że rozwój branż technologicznych był bezpośrednio powiązany z potężnymi publicznymi inwestycjami. Chang poddał krytyce postawy rządów najbardziej rozwiniętych gospodarek, które są obecnie zdeklarowanymi zwolennikami liberalizmu gospodarczego i swobody handlu międzynarodowego, choć własną potęgę technologiczną budowały dzięki interwencjonizmowi państwa i restrykcjom w handlu, mającym na celu ochronę rodzimych przedsiębiorstw. Cytując XIX-wieczną metaforę wprowadzoną przez Lista, Chang (2002, s. 4) pisał o odrzuceniu drabiny (ang. *kicking away the ladder*) rozwoju gospodarczego, po której

zdążyły już wspinać się najbardziej zaawansowane gospodarki, teraz niepozwalające tą samą drogą podążać innym krajom, narzucając im w zamian dyktat liberalizacji handlu, umacniający pozycję globalnych przedsiębiorstw i ograniczający rolę gospodarek peryferyjnych. Znacznie większą niż powszechnie postrzegana rolę państwa w rozwoju oferowanych przez przedsiębiorstwa technologii opisuje też Mariana Mazzucato (2013), wskazując na powszechność pomocy publicznej firmom technologicznym oraz współfinansowanie projektów B+R z funduszy państwowych dla technologii, które stały się podstawą wielu znanych produktów, w tym m.in. telefonu iPhone firmy Apple. Wnioski płynące z prac badaczy takich jak Chang czy Mazzucato wskazują na nieadekwatność schumpeterowskiej wizji innowacji, które miałyby powstawać dzięki oddolnym inicjatywom prywatnych przedsiębiorców, wobec skali interwencji publicznych w obszarze działalności badawczo-rozwojowej i innowacyjnej.

33.7. Zarządzanie ludźmi w firmach technologicznych

Z tematyką zarządzania technologiami i innowacjami wiążą się również zagadnienia dotyczące specyfiki zarządzania firmami technologicznymi. Na szczególną uwagę zasługują badania dotyczące zarządzania ludźmi w tych firmach ze względu na specyficzne kompetencje i motywacje pracowników. Robert E. Kelley (1985) pisał o nowej grupie pracowniczej, która nie wpisywała się w klasyczny podział na zarządzających (tzw. białe kołnierzyki, ang. *white collars*) i pracowników wykonawczych (tzw. niebieskie kołnierzyki, ang. *blue collars*) – „pracownikach ze złotym kołnierzykiem” (ang. *gold-collar worker*). Opisując tę grupę zawodową, Peter Drucker (1999) użył określenia „pracownik wiedzy” (ang. *knowledge worker*), a Richard Florida (2004) mówił o „klasie kreatywnej” (ang. *creative class*). Omawianych pracowników charakteryzuje aktywne wykorzystanie wiedzy w codziennej pracy, rozwój kariery powiązany z doskonaleniem wiedzy i umiejętności, znaczenie motywacji wewnętrznej oraz wyższa niż w innych grupach zawodowych mobilność. Za jednego z prekursorów badań nad specyfiką uwarunkowań pracy w firmach technologicznych można uznać izraelskiego etnografa Gideona Kundę, który zaprezentował rozbudowaną charakterystykę dużego amerykańskiego przedsiębiorstwa zaawansowanych technologii, opierając się na wielomiesięcznych obserwacjach i wywiadach z inżynierami i menedżerami firmy (Kunda, 1992). Rodzimy przykład analogicznych badań oferuje monografia Dariusza Jemielniaka, analizująca praktyki w zakresie zarządzania ludźmi w przedsiębiorstwach technologicznych w Polsce i Stanach Zjednoczonych (Jemieliński, 2008).

33.8. Podsumowanie

Zarządzanie innowacjami i technologiami stanowi nadal mało popularny w naszym kraju obszar nauk o zarządzaniu, mimo że ma istotne znaczenie dla rozwoju gospodarczego, podnoszenia konkurencyjności przedsiębiorstw oraz doskonalenia strategii organizacji. Wiele spośród zaprezentowanych w niniejszym rozdziale koncepcji

i modeli stanowi również przedmiot zainteresowania badaczy strategii organizacji, marketingu i zmian organizacyjnych, a te wspólne zainteresowania można zauważyć przy okazji lektury odpowiednich rozdziałów niniejszej książki.

Literatura

- Abernathy, W.J., Clark, K.B. (1985). Innovation: Mapping the winds of creative destruction. *Research Policy*, 14, 3–22.
- Abernathy, W.J., Utterback, J.M. (1975). A dynamic model of process and product innovation. *Omega*, 3(6), 639–656.
- Ahuja, G., Lampert, C.M., Tandon, V. (2008). Moving beyond Schumpeter: Management research on the determinants of technological innovation. *The Academy of Management Annals*, 2(1), 1–98.
- Almus, M., Nerlinger, E.A. (1999). Growth of new technology-based firms: Which factors matter? *Small Business Economics*, 13(2), 141–154.
- Altszuller, H. (1972). *Algorytm wynalazku*. Warszawa: Wiedza Powszechna.
- Ansoff, I.H., Stewart, J.M. (1967). Strategies for a technology-based business. *Harvard Business Review*, 45(6), 71–83.
- Bass, F.M. (1969). A new product growth for model consumer durables. *Management Science*, 15(5), 215–227.
- Baumol, W.J. (2004). Red-Queen games: Arms races, rule of law and market economies. *Journal of Evolutionary Economics*, 14(2), 237–247.
- Bound, K., Thornton, I. (2012). *Our frugal future: Lessons from India's innovation system*. London: NESTA. Pozyskano z: http://www.nesta.org.uk/sites/default/files/our_frugal_future.pdf (30.8.2015).
- Carroll, L. (1975). *Przygody Alicji w krainie czarów. O tym, co Alicja odkryła po drugiej stronie lustra*. Warszawa: Czytelnik.
- Chang, H.J. (2002). *Kicking away the ladder: Development strategy in historical perspective*. London: Anthem Press.
- Chesbrough, H.W. (2003). The logic of open innovation: Managing intellectual property. *California Management Review*, 45(3), 33–58.
- Christensen, C.M. (1997). *The innovator's dilemma: When new technologies cause great firms to fail*. Boston, MA: Harvard Business School Press.
- Clagett, R.P. (1967). *Receptivity to innovation – overcoming N.I.H.* Praca magisterska, Sloan Management School, Massachusetts Institute of Technology, Boston.
- Cohen, W.M., Levinthal, D.A. (1990). Absorptive capacity: A new perspective on learning and innovation. *Administrative Science Quarterly*, 35, 128–152.
- Cohen, W. (1995). Empirical studies of innovative activity. W: P. Stoneman (red.), *Handbook of the economics of innovation and technological change* (s. 182–264). Oxford–Cambridge, MA: Blackwell Publishers.
- Cooke, Ph. (2004). Regional innovation systems – an evolutionary approach. W: Ph. Cooke, M. Heidenreich, H.J. Braczyk (red.), *Regional innovation systems: The role of governance in a globalized world. 2nd edition* (s. 1–18). London–New York: Routledge.
- Coombs, R., Saviotti, P. Walsh, V. (1987). *Economics and technological change*. Totowa, NJ: Rowman & Littlefield.
- Cooper, R.G. (1994). Perspective: Third-generation new product processes. *The Journal of Product Innovation Management*, 11(1), 3–14.

- David, P.A. (1985). Clio and the economics of QWERTY. *Economic History*, 75(2), 332–337.
- Dosi, G. (1988). The nature of the innovative process. W: G. Dosi, Ch. Freeman, R. Nelson, G. Silverberg, L. Soete (red.), *Technical change and economic theory* (s. 221–238). London–New York: Pinter Publishers.
- Drucker, P.F. (1999). *Spoleczeństwo pokapitalistyczne*. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.
- Etzkowitz, H., Leydesdorff, L. (1995). The triple helix – university-industry-government relations: A laboratory for knowledge based economic development. *EASST Review*, 14(1), 14–19.
- Faber, A., Kemp, R., van der Veen, G. (2008). Innovation policy for the environment in the Netherlands and the EU. W: C. Nauwelaers, R. Wintjes (red.), *Innovation policy in Europe: Measurement and strategy* (s. 171–202). Cheltenham–Northampton, MA: Edward Elgar.
- Florida, R., Kenney, M. (1990). *The breakthrough illusion: Corporate America's failure to move from innovation to mass production*. New York: Basic Books.
- Florida, R. (2004). *The rise of the creative class: and how it's transforming work, leisure, community and everyday life*. New York: Basic Books.
- Ford, D., Ryan, Ch. (1981). Taking technology to market. *Harvard Business Review*, 59(2), 117–126.
- Freeman, Ch., Soete, L. (1997). *The economics of industrial innovation. 3rd edition*. London–Washington: Pinter.
- Gallagher, K.P. (red.) (2008). *Handbook on trade and the environment*. Cheltenham–Northampton, MA: Edward Elgar.
- Gallagher, K.S. (2006). *China shifts gears: Automakers, oil, pollution, and development*. Cambridge, MA–London: The MIT Press.
- Gans, J.S., Stern, S. (2003). The product market and the market for “ideas”: Commercialization strategies for technology entrepreneurs. *Research Policy*, 32, 333–350.
- Gawer, A., Cusumano, M.A. (2002). *Platform leadership: How Intel, Microsoft, and Cisco drive industry innovation*. Boston, MA: Harvard Business School Press.
- Gomes-Casseres, B. (1996). *The alliance revolution: The new shape of business rivalry*. Cambridge, MA–London: Harvard University Press.
- Hamel, G., Prahalad, C.K. (1999). *Przewaga konkurencyjna jutra: Strategie przejmowania kontroli nad branżą i tworzenia rynków przyszłości*. Warszawa: Business Press.
- Hayami, Y., Ruttan, V.W. (1985). *Agricultural development: An international perspective. Revised and expanded edition*. Baltimore–London: The Johns Hopkins University Press.
- Henderson, R.M., Clark, K.B. (1990). Architectural innovation: The reconfiguration of existing product technologies and the failure of established firms. *Administrative Science Quarterly*, 35, 9–30.
- Griliches, Z. (1998). *R&D and productivity: The econometric evidence*. Chicago: The University of Chicago Press.
- Iansiti, M., Levien, R. (2004). *The keystone advantage: What the new dynamics of business ecosystems mean for strategy, innovation, and sustainability*. Boston, MA: Harvard Business School Press.
- Jemielniak, D. (2008). *Praca oparta na wiedzy. Praca w przedsiębiorstwach wiedzy na przykładzie organizacji high-tech*. Warszawa: Wydawnictwa Akademickie i Profesjonalne.
- Kelley, R.E. (1985). *The gold-collar worker: Harnessing the brainpower of the new work force*. Reading, MA: Addison–Wesley Publishing Company.
- Kim, Ch., Mauborgne, R. (2007). *Strategia błękitnego oceanu*. Warszawa: Wydawnictwo MT Biznes.
- Kim, L. (1997). *Imitation to innovation: The dynamics of Korea's technological learning*. Boston, MA: Harvard Business School Press.

- Klincewicz, K. (2005). *Strategic alliances in the high-tech industry*. Berlin: Logos Verlag.
- Klincewicz, K., Żemigala, M., Mijal, M. (2012). *Bibliometria w zarządzaniu technologiami i badaniami naukowymi*. Warszawa: Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego.
- Kodama, F. (1995). *Emerging patterns of innovation: Sources of Japan's technological edge*. Boston, MA: Harvard Business School Press.
- Kunda, G. (1992). *Engineering culture: Control and commitment in a high-tech corporation*. Philadelphia: Temple University Press.
- Lundvall, B.A., Johnson, B., Andersen, E.S., Dalum, B. (2002). National systems of production, innovation and competence building. *Research Policy*, 31(2), 213–231.
- Malerba, F., Orsenigo, L. (1996). Technological regimes and firm behaviour. W: G. Dosi, F. Malerba (red.), *Organization and strategy in the evolution of the enterprise* (s. 42–71). Houndmills, Basingstoke–London: Macmillan.
- Malerba, F. (red.) (2004). *Sectoral systems of innovation: Concepts, issues and analyses of six major sectors in Europe*. Cambridge–New York: Cambridge University Press.
- Martin, B.R. (2010). The origins of the concept of ‘foresight’ in science and technology: An insider’s perspective. *Technological Forecasting & Social Change*, 77, 1438–1447.
- Mazzucato, M. (2013). *The entrepreneurial state: Debunking public vs. private sector myths*. London–New York–Delphi: Anthem Press.
- Nelson, R.R. (1996). National innovation systems: A retrospective on a study. W: G. Dosi, F. Malerba (red.), *Organization and strategy in the evolution of the enterprise* (s. 381–409). Houndmills, Basingstoke–London: Macmillan.
- Noble, D.F. (1977). *America by design: Science, technology, and the rise of corporate capitalism*. Oxford–New York: Oxford University Press.
- Nonaka, I., Takeuchi, H. (1995). *The knowledge-creating company: How Japanese companies create the dynamics of innovation*. Oxford–New York: Oxford University Press.
- OECD (2008). *Podręcznik Oslo: Zasady gromadzenia i interpretacji danych dotyczących innowacji*. Warszawa: Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego.
- OECD (2010). *Podręcznik Frascati: Proponowane procedury standardowe dla badań statystycznych w zakresie działalności badawczo-rozwojowej*. Warszawa: Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego.
- Peres, R., Muller, E., Mahajan, V. (2009). Innovation diffusion and new product growth models: A critical review and research directions. *International Journal of Research in Marketing*, 27(2), 91–106.
- Porter, M.E. (1985). *Competitive advantage: Creating and sustaining superior performance*. New York: The Free Press.
- Porter, M.E. (1990). *The competitive advantage of nations*. New York: The Free Press.
- Porter, M.E., van der Linde, C. (1995). Toward a new conception of the environment-competitiveness relationship. *The Journal of Economic Perspectives*, 9(4), 97–118.
- Posner, M.V. (1961). International trade and technical change. *Oxford Economic Papers*, 13(3), 323–341.
- Powell, W.W., Koput, K.W., Smith-Doerr, L. (1996). Interorganizational collaboration and the locus of innovation: Networks of learning in biotechnology. *Administrative Science Quarterly*, 41(1), 116–145.
- Prahalad, C.H., Hamel, G. (1990). The core competence of the corporation. *Harvard Business Review*, 68(3), 79–91.
- Reich, L.S. (1985). *The making of American industrial research: Science and business at GE and Bell, 1876–1926*. Cambridge–London–New York: Cambridge University Press.
- Rivette, K.G., Kline, D. (2000). *Rembrandts in the attic: Unlocking the hidden value of patents*. Boston, MA: Harvard Business School Press.

- Roberts, E.B. (1991). *Entrepreneurs in high technology: Lessons from MIT and beyond*. Oxford–New York: Oxford University Press.
- Roediger-Schluga, T. (2004). *The Porter hypothesis and the economic consequences of environmental regulation: A neo-Schumpeterian approach*. Cheltenham–Northampton, MA: Edward Elgar.
- Rogers, E.M. (1995). *Diffusion of innovations. 4th edition*. New York: The Free Press.
- Rosenberg, N. (1982). *Inside the black box: Technology and economics*. Cambridge–New York: Cambridge University Press.
- Rosenberg, N. (1990). Why do firms do basic research (with their own money)? *Research Policy*, 19, 165–174.
- Roussel, Ph.A., Saad, K.N., Erickson, T.J. (1991). *Third generation R&D: Managing the link to corporate strategy*. Boston, MA: Harvard Business School Press.
- Rugman, A.M., D’Cruz, J.R. (2000). *Multinationals as flagship firms: Regional business networks*. Oxford–New York: Oxford University Press.
- Rugman, A.M., Verbeke, A. (2003). Environmental policy and international business. W: A.M. Rugman, Th.L. Brewer (red.), *The Oxford handbook of international business* (s. 537–557). Oxford: Oxford University Press.
- Ruszkiewicz, J. (1976). Zależności w cyklu nauka-technika-produkcja a efektywność nakładów badawczo-rozwojowych. W: C. Józefiak, J. Mujzel (red.), *Postęp techniczny w procesie reprodukcji* (s. 79–107). Warszawa: PWE.
- Ruttan, V.W. (2001). *Technology, growth, and development: An induced innovation perspective*. Oxford–New York: Oxford University Press.
- Saxenian, A. (1994). *Regional advantage: Culture and competition in Silicon Valley and Route 128*. Cambridge, MA–London: Harvard University Press.
- Schmookler, J. (1962). Economic sources of inventive activity. *The Journal of Economic History*, 22(1), 1–20.
- Schumpeter, J. (1964). *Business cycles: A theoretical, historical and statistical analysis of the capitalist process*. New York–Toronto–London: McGraw-Hill Book Company.
- Shapiro, C., Varian, H.R. (1999). *Information rules: A strategic guide to the network economy*. Boston, MA: Harvard Business School Press.
- Teece, D.J. (1986). Profiting from technological innovation: Implications for integration, collaboration, licensing, and public policy. *Research Policy*, 15, 285–305.
- Treacy, M., Wiersema, F. (1995). *Discipline of market leaders: Choose your customers, narrow your focus, dominate your market*. Reading, MA: Addison-Wesley.
- Tushman, M.L., Anderson, Ph. (1986). Technological discontinuities and organizational environments. *Administrative Science Quarterly*, 31, 439–465.
- Tushman, M.L., Rosenkopf, L. (1992). Organizational determinants of technological change: Toward a sociology of technological evolution. *Research in Organizational Behavior*, 14, 311–347.
- von Hippel, E. (1988). *The sources of innovation*. New York–Oxford: Oxford University Press.
- Zhou, K.Z., Yim, C.K., Tse, D.K. (2005). The effects of strategic orientations on technology- and market-based breakthrough innovations. *Journal of Marketing*, 69(2), 42–60.