

# Wdrożenie systemu zapewnienia jakości metodą TQM jako proces innowacyjny w przedsiębiorstwie

Krzysztof Opolski, prof. dr hab.  
Wydział Nauk Ekonomicznych UW  
Krzysztof Waśniewski, dr  
Stowarzyszenie Menedżerów Bankowości i Finansów, Warszawa

## 1. Popularyzacja systemu TQM wśród przedsiębiorstw

Wdrożenie w przedsiębiorstwie systemu zapewnienia jakości jest niewątpliwie wielką zmianą organizacyjną. Jest to rozłożony w czasie proces, którego celem jest zwiększenie konkurencyjności przedsiębiorstwa i efektywności jego praktyk biznesowych. Rozprzestrzenianie się TQM jako metody zarządzania rodzi dla poszczególnych firm efekty podobne jak zmiana technologiczna: należy wybrać, czy jest się liderem zmian, czy też ich naśladowcą. Jednocześnie fakt, że TQM jest popularyzowany już od wielu dziesięcioleci otwiera nowe możliwości badawcze. Powstaje możliwość zbadania praktycznych efektów ekonomicznych metody TQM. Można empirycznie zweryfikować na stosunkowo dużych próbkach przedsiębiorstw wiele hipotez stawianych dotychczas tylko teoretycznie lub też na przykładzie pojedynczych przedsiębiorstw. W ostatnich latach wiele prac badawczych poszło właśnie tym torem.

Nikolaus Beck i Peter Walgenbach [1999] koncentrują się na przyczynach, które każą przedsiębiorstwom wdrażać systemy zarządzania jakością, w tym TQM. Punktem wyjścia refleksji tych dwóch autorów jest zauważalna w literaturze przedmiotu dychotomia poglądów. Jedni badacze uważają, że wdrażanie systemów zarządzania jakością — jak zresztą każdego innego systemu zarządzania — jest racjonalnym wyborem przedsiębiorstw, które wybierają optymalny z ekonomicznego punktu widzenia sposób działania. Systemy zarządzania jakością są więc wdrażane dlatego, że dają chwilową przewagę konkurencyjną. Z kolei inny nurt poglądów, opisywany przez N. Becka i P. Walgenbacha zakłada, że zmiany w przedsiębiorstwach są zawsze pochodną szerszych zmian społecznych. Wdrażanie systemów zarządzania jakością jest zatem efektem zewnętrznej presji społecznej na przedsiębiorstwa i w decyzjach o takim wdrożeniu jest więcej naśladownictwa niż racjonalnego dążenia do optymalizacji funkcji wypląt w firmie. Aby rozwiązać ten dylemat, N. Beck i P. Walgenbach posługują się teorią mobilizacji zasobów i dokonują wszechstronnej analizy historycznej przemian, jakie dokonywały

się w gospodarce niemieckiej począwszy od lat 50. XX wieku. Dochodzą oni do wniosku, że rozprzestrzenianie się systemów zarządzania jakością jako metody prowadzenia firmy było i jest przede wszystkim procesem instytucjonalizacji przekonania konsumentów o konieczności podnoszenia jakości. Ty samym cytowani autorzy przychylają się do „naśladowniczej” teorii na temat przyczyn zainteresowania jakością w przedsiębiorstwach.

Heng Li, Zahir Irani, Olusegun Faniran oraz Peter E. D. Love [2000, s. 321–331] pochylają się nad zagadnieniem zmiany kultury organizacji w procesie wdrażania systemu TQM. Twierdzą, że pozytywne efekty we wdrażaniu TQM osiągają tylko organizacje posiadające rozwiniętą zdolność uczenia się. Aktywna akumulacja wiedzy i doświadczenia jest bowiem niezbędna dla autoanalizy organizacji i dla praktycznej realizacji postulatów ciągłej poprawy (ang. *continuous improvement*) zawartego w TQM.

Sunil M. Dissanayaka, Mohan M. Kumaraswamy [2000, s. 783–796] przeanalizowali proces rozpowszechniania się dwóch różnych systemów zapewnienia jakości — TQM oraz certyfikacji wg norm serii ISO 9000 — wśród przedsiębiorstw sektora budowlanego w Hong Kongu. Doszli do wniosku, że certyfikacja jest w ogromnej większości wymuszona koniecznością przystosowania się do wymagań klientów, natomiast bardzo rzadko można dostrzec własne, endogeniczne motywacje przedsiębiorstw w tym zakresie. Ma to negatywny wpływ na zarządzanie jakością w badanej próbie przedsiębiorstw. Wdrożenie systemu zgodnego z normami serii ISO 9000 jest stosunkowo pracochłonne i kosztowne, co w połączeniu ze słabą wewnętrzną motywacją firm skutkuje ogólnym zniechęceniem wobec głębszego potraktowania zagadnień zarządzania jakością. Konkluzja autorów jest taka, że silna presja rynkowa i instytucjonalna na wdrażanie przez przedsiębiorstwa norm serii ISO 9000 ma ambiwalentny wpływ na faktyczne zarządzanie jakością oraz na konkurencyjność opartą na jakości. W konkluzji swych badań autorzy zalecają, aby łączyć wdrażanie ISO 9000 z wdrażaniem TQM, albo żeby zacząć od tego ostatniego, gdyż okazuje się, że wdrażanie TQM w firmach uprzednio certyfikowanych wg norm serii ISO 9000 napotyka na nieprzeciętnie wysokie bariery organizacyjne.

Z. Zhang [1999] w swych badaniach postawił z kolei na podstawie szerokiego przeglądu literatury przedmiotu ogólną hipotezę, w myśl której TQM wdrażane w konkretnej organizacji może mieć jedną z 11 głównych form, w zależności od tego, jaki element tej metody jest uznawany za główny i pierwszoplanowy w stosunku do pozostałych. Owe wariantowe „kamienie węgielne TQM” to:

- przywództwo, w tym rola naczelnego kierownictwa w kreowaniu celów, wartości i rozwiązań organizacyjnych;
- jakość produktów i usług dostarczanych przez zewnętrznych dostawców;
- sformalizowana i zaakceptowana przez pracowników wizja organizacji oraz cele dokonywanych zmian;
- system pomiaru i oceny jakości;

- kontrola i usprawnianie procesów w organizacji;
- projektowanie produktów;
- sformalizowany system jakości;
- aktywny udział pracowników wszystkich szczebli w tworzeniu jakości;
- uznanie i nagradzanie osób i zespołów w kreowaniu jakości;
- edukacja i szkolenie;
- koncentracja na potrzebach klienta.

Teza Zhanga może oczywiście wydawać się dyskusyjna, jako że TQM jest w założeniu systemem złożonym z wszystkich tych elementów. Zhang wykonał jednak dla weryfikacji swej hipotezy badania na próbie 212 chińskich przedsiębiorstw produkcyjnych wdrażających TQM. Wyniki badań potwierdziły, że w praktyce konkretne przedsiębiorstwo opiera wdrażany u siebie system zarządzania wg. metody TQM na jednym z ww. 11 czynników, pozostałe zaś odgrywają rolę komplementarną.

Hassan Fouayzi, Julie A. Caswell i Neal H. Hooker [2006, s. 132–146] zbadali populację przedsiębiorstw produkcyjnych z branży przetwórstwa warzyw, zrzeszonych w American Agricultural Economics Association, w celu zidentyfikowania zarówno głównych czynników motywujących firmy do wdrażania systemów zarządzania jakością, jak i zmian w relacjach z klientami i dostawcami, powstałych na skutek wdrażania takich systemów. Badania te, odmiennie od cytowanych wcześniej badań Z. Zhanga, wykazały daleko idącą homogeniczność procesów wdrażania systemów jakości, zarówno w sferze decyzji kierowniczych, jak i praktycznych efektów wdrożenia.

Don Goldstein [1997, s. 665–700], w swym artykule z 1997 roku dowodzi, że w wielkiej fali zmian organizacyjnych w amerykańskich przedsiębiorstwach, jaka miała miejsce w latach 80. XX wieku można wyróżnić dwa podstawowe nurty: restrukturyzację finansową firm, opartą na zwiększonym zadłużeniu i powiązaną często z łączeniem spółek, oraz Total Quality Management. Ta ostatnia metoda zarządzania jest zdaniem Goldsteina specyficznym podejściem do restrukturyzacji firmy w celu zwiększenia produktywności. Goldstein twierdzi ponadto, że te dwa paradygmaty zmian w przedsiębiorstwach są wzajemnie sprzeczne, zarówno na płaszczyźnie teoretycznej, jak i w praktyce konkretnych wdrożeń. Autor ten zgłębia źródła tych sprzeczności i stara się osadzić każdy z paradygmatów w kontekście teorii ekonomii. Dochodzi do wniosku, że restrukturyzacja finansowa jest oparta na neoklasycznej teorii agencji, natomiast Total Quality Management odnosi się raczej do teorii pozostających poza głównym nurtem ekonomii. Goldstein nadaje tym nieco marginalnym teoriom wspólną nazwę „capabilities theories”, co można przetłumaczyć jako „teorie niewykorzystanych możliwości” i których wspólnym mianownikiem jest teza, że w przedsiębiorstwach początku lat 80. XX wieku drzemały spore niewykorzystane możliwości.

Denis Chênevert i Michel Tremblay [2001], na podstawie badań przeprowadzonych na próbie 602 firm, doszli do wniosku, że Total Quality Management łączy się w praktyce ze specyficznym podejściem do zarządzania zas-

bami ludzkimi, w tym także do polityki wynagrodzeń. Total Quality Management występuje najczęściej w towarzystwie stosunkowo innowacyjnych form partycypacji pracowników w procesach decyzyjnych (duża ilość stosunkowo autonomicznych projektów itp.) oraz polityki wynagrodzeń opartej na dużym udziale składników zmiennych w całkowitej płacy pracowników.

Zagadnienie zależności między efektywnością w zarządzaniu zasobami ludzkimi a wdrożeniem TQM w przedsiębiorstwie jest dość obficie reprezentowane w literaturze poświęconej zarządzaniu jakością. Delery J. E. i Doty D. H. [1996, s. 802–835], Guest D. E. [1997, s. 263–76], Paauwe J. i Richardson R. [1997, s. 260] oraz Boselie P., Paauwe J. i Jansen P. G. W. [2001, s. 1107–1125] dokonali wszechstronnej kompilacji poglądów teoretycznych na temat związku funkcjonalnego i przyczynowego między jakością zarządzania zasobami ludzkimi w organizacji, a efektywnością tej organizacji jako całości. Wernerfelt [1984, s. 171–180], Barney [1991, s. 99–120], Barney i Wright [1998, s. 31–46], Dyer [1984, s. 156–169] oraz Schuler i Jackson [1987, s. 209–213] twierdzą, że istnieje wewnętrzna spójność i zgodność między założeniami TQM i nowoczesnego, efektywnego zarządzania zasobami ludzkimi.

P. Boselie i Ton van der Wiele [2002] przedstawili wyniki swych badań empirycznych, opartych na cytowanej powyżej literaturze i zmierzających do określenia, na ile stabilne w długim okresie są empiryczne powiązania między TQM, a nowoczesnym zarządzaniem zasobami ludzkimi w przedsiębiorstwie. Badania te polegały na wywiadach z pracownikami przedsiębiorstw holenderskich. Opierając się na uzyskanych wynikach, Boselie i van der Wiele twierdzą, że powiązania te są stosunkowo trwałe w czasie, podobnie jak trwałe jest powiązanie obydwu tych obszarów zarządzania (TQM i HRM) z efektywnością i konkurencyjnością organizacji.

John Barron oraz Kathy Paulson-Gjerde [1996, s. 69–106] zajęli się eksploatacją różnic między przedsiębiorstwami, które wdrożyły TQM oraz tymi, które tego nie zrobiły. Podstawą porównania była hipoteza, że w tych dwóch grupach firm zaobserwować można odmienne funkcje produkcji, badania zaś polegały właśnie na wykreśleniu krzywych regresji, opartych na konstrukcji teoretycznej funkcji produkcji. W wyniku przeprowadzonych badań hipoteza okazała się prawdziwa: firmy, które wdrożyły TQM wykazują w długim okresie szybszy wzrost zatrudnienia, sprzedaży oraz kapitałów własnych niż pozostałe. J. Barron i K. Paulsen-Gjerde twierdzą jednak, że nie da się jednoznacznie ustalić, czy zauważalna przewaga firm posługujących się TQM jest skutkiem wdrożenia tej metody, czy też raczej przyczyną tego wdrożenia.

Youssef Fahmi [2002, s. 115–140] poszedł w tym samym kierunku, prowadząc badania na próbie 171 francuskich przedsiębiorstw na temat zależności między konkurencyjnością przedsiębiorstw, wzrostem ich wartości a zastosowaniem Total Quality Management. W badaniach swych oparł się na teorii przedsiębiorstwa. W wyniku przeprowadzonych badań doszedł do wniosku, że wdrożenia TQM, które nazywa „powierzchnowymi” wyraźnie odróżniają się od wdrożeń rzeczywiście wszechstronnych, w których gruntownej analizie

i przebudowie poddane zostają wszystkie procesy tworzenia kosztów i wartości w przedsiębiorstwie. Te pierwsze nie przynoszą specjalnych efektów, a nawet bywają kontrproduktywne, podczas gdy te drugie pozwalają na rzeczywiste zwiększenie efektywności wykorzystania zasobów firmy.

George S. Easton i Sherry L. Jarrell [1998, s. 253–307] przeprowadzili z kolei badania na próbie 108 przedsiębiorstw amerykańskich, które rozpoczęły wdrażanie TQM w latach 1981–1991. Badania polegały na porównaniu efektywności każdego z tych przedsiębiorstw ze wspólnym wzorcem teoretycznym, będącym ekstrapolacją na przyszłość wyników tych firm z okresu przed wdrożeniem TQM. Wyniki uzyskane przez Eastona i Jarrell wskazują, że wdrożenie TQM pozytywnie wpłynęło zarówno na efektywność operacyjnego zarządzania w badanych firmach, jak i na zwrot z kapitału. Można również zauważyć, że im lepiej rozwinięty i głębiej wdrożony system TQM w przedsiębiorstwie, tym poprawa wyników jest wyraźniejsza. Jednocześnie Easton i Jarrell twierdzą, że w swych badaniach zdołali wykluczyć wpływ innych czynników, takich jak np. restrukturyzacja finansowa przedsiębiorstw.

Przegląd literatury dotyczącej metod wdrażania TQM oraz efektów ekonomicznych, jakie przyniosła przedsiębiorstwom, pozwala sformułować stosunkowo spójne wnioski teoretyczne, które mogą być wyznacznikiem dla dalszych badań. Pod nazwą TQM wydaje się kryć wiele różnych procesów zmian w przedsiębiorstwach. Procesy te są na tyle zróżnicowane, że można mówić o zróżnicowanych „receptach na TQM”. Jednocześnie są one na tyle mocno zakorzenione w zmianach społecznych i ekonomicznych, jakie zachodziły w gospodarce światowej w drugiej połowie XX wieku, że można uznać TQM zarówno za instytucjonalizację oczekiwań konsumentów, jak i za odpowiedź przedsiębiorstw na nowe wyzwania odnośnie zwiększania produktywności.

TQM jako proces zmian w przedsiębiorstwie wykazuje pewne charakterystyczne cechy, niezależne od metody jego wdrażania ani otoczenia rynkowego i społecznego, w jakim zachodzi. Chodzi tu w szczególności o zauważalne powiązanie TQM ze zmianami w kulturze organizacji, polegającymi na odejściu od taylorowskiej „specjalizacji w procesie produkcji szpilki” i przejściu do takich form zatrudnienia, wynagrodzenia i zarządzania zasobami ludzkimi, które w stosunkowo większym stopniu uwzględniają osobistą inicjatywę i inwencję pracowników. Jednocześnie z perspektywy czasu TQM wydaje się być zjawiskiem odrębnym od restrukturyzacji finansowej przedsiębiorstw, ich fuzji i przejęć, jak również od rozwijającego się szczególnie w Europie systemu zapewnienia jakości przez normalizację procesów organizacyjnych, zgodnie z filozofią norm serii ISO 9000.

System TQM można więc uznać za innowację organizacyjną, która rozprzestrzeniła się w światowej gospodarce przez ostatnie dziesięciolecia. Proces wdrażania TQM w pojedynczym przedsiębiorstwie jest procesem innowacyjnym, w którym pomysł i jego zastosowanie rodzą konkretną zmianę ekonomiczną. Ważne jest określenie, w jakim stopniu i w jaki sposób mechanizmy

mikro — i makroekonomiczne rządzące rozprzestrzenianiem się TQM wśród przedsiębiorstw można wyjaśnić przy pomocy teorii innowacji.

Pierwszym krokiem takiego wyjaśnienia jest pytanie o racjonalność decyzyjną przedsiębiorstw. W literaturze poświęconej wdrożeniom TQM pojawia się wyraźny spór na ten temat. Według jednych wdrożenie TQM opiera się na czystym naśladownictwie, według innych zaś jest to racjonalna adaptacja do otoczenia rynkowego. Teoria innowacji zakłada, że racjonalność procesu wdrażania innowacji oraz jego uwarunkowania ekonomiczne mogą mieć trzy zasadnicze formy:

- a) autonomiczne tworzenie pomysłów i badanie możliwości ich zastosowania, czyli tworzenie innowacji;
- b) adaptację do otoczenia przez absorpcję (przyswojenie) cudzych innowacji, opartą na racjonalnej optymalizacji funkcji wydatków;
- c) adaptację do otoczenia przez absorpcję cudzych innowacji, opartą na czystym naśladownictwie.

W dalszej części niniejszego opracowania przeanalizowane zostaną te trzy formy procesów innowacyjnych oraz możliwość ich zastosowania do wdrożeń TQM.

## **2. Modele tworzenia innowacji w przedsiębiorstwach** **— TQM jako autonomiczny wynalazek firmy**

Pierwszy formalny model motywów podejmowania działalności innowacyjnej został opracowany przez Arrowa [1962]. Motywem podjęcia działalności innowacyjnej jest tam potencjalny zysk innowatora. Arrow porównał potencjalny zwrot z inwestycji w innowację (w nowy produkt lub w ulepszony proces) w dwóch różnych sytuacjach: monopolu oraz konkurencji.

Arrow umieszcza swoją refleksję nad motywami podejmowania działalności innowacyjnej w prostym schemacie optymalizacji zysków przedsiębiorstwa: zarówno stan przedsiębiorstwa przed wprowadzeniem innowacji, jak i po jej wprowadzeniu jest opisywany przez dwie podstawowe zmienne — ilość sprzedanych dóbr oraz ich cenę jednostkową. Rozumowanie Arrowa opiera się na założeniu, że podstawową cechą innowacji jest obniżka kosztów wytwarzania, która umożliwia przedsiębiorstwu zastosowanie dwóch możliwych strategii: maksymalnego zwiększenia marży zysku (cena jednostkowa minus koszt jednostkowy), albo też obniżenia ceny w celu zwiększenia konkurencyjności i wolumenu sprzedaży.

Dalej Arrow zakłada, że przedsiębiorstwo będące monopolistą na swoim rynku nigdy nie nasyca całkowicie rynku swoją produkcją — pozostawiając pewien obszar popytu niezaspokojony — oraz że w sytuacji możliwej obniżki kosztów dzięki innowacji idzie zawsze w kierunku maksymalizacji jednostkowej marży zysku, zachowując dotychczasowe rozmiary produkcji. Z drugiej strony, jeżeli na konkurencyjnym rynku jakieś przedsiębiorstwo wprowadzi innowację obniżającą koszty, wtedy jego strategia będzie kombinacją dwóch

wektorów: zwiększenia marży i zwiększenia sprzedaży przez obniżkę ceny. Dalej Arrow dowodzi, że zysk uzyskany dzięki takiej kombinacji dwóch wektorów zmiany jest z reguły większy od zysku uzyskiwanego z innowacji przez monopolistę. Co za tym idzie, motywacja przedsiębiorstwa do podejmowania działalności innowacyjnej jest zawsze silniejsza w warunkach konkurencji niż w warunkach monopolu, jak również zmiany mezoekonomiczne powstające wskutek działalności innowacyjnej są większe na rynkach konkurencyjnych niż na rynkach zmonopolizowanych.

Jednocześnie Arrow wywodzi z przyjętych założeń, że niezależnie od struktury rynku (monopolu albo konkurencji) nasilenie działalności innowacyjnej w przedsiębiorstwach jest zawsze niższe od tego, jakie byłoby pożądane z punktu widzenia potrzeb społecznych. Jest tak dlatego, że maksymalne zaspokojenie potrzeb społecznych równa się ustaleniu ceny na poziomie kosztów wytwarzania czyli zlikwidowaniu chwilowej przewagi przedsiębiorcy nad konkurentami z tytułu wprowadzenia innowacji. Oznacza to praktyczny zanik zysków przedsiębiorcy. Chcąc osiągać zyski, przedsiębiorstwa utrzymują więc nasilenie działalności innowacyjnej na takim poziomie, który umożliwi konkurowanie przez innowacje, a więc uzyskiwanie „premii za innowacje” w postaci zwiększonych zysków. Poziom ten jest jednocześnie poniżej społecznego optimum.

Model Arrowa przeciwstawia innowacje dokonywane przez monopolistę innowacjom dokonywanym przez przedsiębiorstwo działające w warunkach konkurencji. Jest to model nakreślający podstawowe ramy koncepcyjne dla badania relacji między wprowadzaniem innowacji przez przedsiębiorstwa a konkurencją między przedsiębiorstwami. Jest to trop, który można rozwinąć na bazie prezentowanego poniżej modelu Scherera.

F. M. Scherer [1967, s. 359–394] skonstruował model, w którym skoncentrował się nie tyle na analizowaniu motywów decyzji przedsiębiorców o wprowadzeniu innowacji jako takich, lecz na motywach decyzji o tempie (czasie trwania) procesów innowacyjnych. Jednym z podstawowych założeń Scherera było to, że nowoczesna gospodarka zawsze wymusza na podmiotach gospodarczych wprowadzanie innowacji, więc motywy wprowadzania innowacji jako takich nie mają szczególnego znaczenia. Istotne znaczenie ma natomiast relacja między premią na nowatorstwo, a ryzykiem ponoszonym z tytułu bycia nowatorem.

Zgodnie z założeniami Scherera, firma dążąca do maksymalizacji zysków będzie więc prowadziła swoje przedsięwzięcia badawczo-rozwojowe w taki sposób, aby maksymalizować dodatnią różnicę między wartością bieżącą netto strumienia zysków z eksploatacji innowacyjnych rozwiązań a wartością bieżącą netto strumienia kosztów działań badawczo-rozwojowych. Wartość bieżąca netto strumienia zysków z eksploatacji innowacyjnych rozwiązań zależy od: szybkości wdrożenia (pierwszeństwa przed konkurentami), popytu ze strony konsumentów oraz reakcji firm konkurencyjnych. Z kolei wartość bieżąca netto strumienia kosztów działań badawczo-rozwojowych zależy od:

stanu technologii, jakości otrzymanych rozwiązań (produktu lub procesu) oraz od szybkości (tempa) działań badawczo-rozwojowych.

Scherer zakłada, że przyspieszenie tempa działań badawczo-rozwojowych pociąga za sobą zawsze dodatkowe zwiększenie kosztów tych działań. Uzasadnienie tej odwrotnej relacji między czasem wdrożenia a jego kosztem jest następujące:

- a) działania badawczo-rozwojowe są procesem heurystycznym, w którym każdy krok dostarcza wiedzy koniecznej dla wykonania dalszych kroków; przyspieszając proces badawczo-rozwojowy, nieuchronnie doprowadza się do przeskakiwania koniecznych etapów tego heurystycznego procesu; to z kolei powoduje, że każdy kolejny krok jest wykonywany przy mniejszym zasobie wyjściowym zakumulowanej wiedzy, co pociąga za sobą kosztowne błędy;
- b) działania badawczo-rozwojowe niosą ze sobą znaczącą niepewność co do wykonalności różnych, teoretycznie opracowanych rozwiązań; czas trwania procesu badawczo-rozwojowego może być skrócony przez jednoczesne sprawdzanie różnych wariantów, jednak to pociąga za sobą pełne prace badawczo-rozwojowe nad rozwiązaniami, które i tak nie zostaną wdrożone.

Scherer formalizuje te założenia, przyjmując dwie podstawowe zmienne:  $C$  dla oznaczenia całkowitych kosztów działań innowacyjnych oraz  $T$  dla całkowitego czasu trwania tych działań. Proces innowacyjny jest opisywany przez pewną charakterystyczną relację kosztu do czasu trwania ( $C/T$ ). Z kolei wszelkie strategie zmierzające do przyspieszenia procesu innowacyjnego są charakteryzowane przez stosunek wzrostu kosztów do zmniejszenia czasu trwania procesu. W myśl wcześniej przytoczonych założeń Scherera podstawową cechą takich strategii jest zawsze zwiększenie kosztów, czyli:  $\frac{\Delta C}{\Delta T} < 0$

oraz zwiększenia tempa przyrostu tych kosztów:  $\frac{\Delta^2 C}{\Delta T^2} > 0$ . Na podstawie tych dwóch formalnych założeń Scherer wywodzi dalej ogólną relację funkcjonalną między czasem trwania procesu innowacyjnego, a jego całkowitym kosztem w postaci następującego równania:

$$C = \int_0^T c(t, T, Q) dt \quad (1)$$

gdzie  $Q$  jest zamierzonym poziomem jakości innowacji,  $t$  zaś momentem początkowym procesu innowacyjnego. Warto zauważyć, że kształt funkcji  $C$  jest — w myśl wstępnych założeń Scherera przytoczonych wyżej — zależny od wiedzy i doświadczenia zakumulowanych w przedsiębiorstwie w momencie rozpoczęcia procesu innowacyjnego, czyli od k a p i t a ł u l u d z k i e g o.

Wobec takiej zależności między czasem trwania procesu innowacyjnego a jego całkowitym kosztem, przedsiębiorstwo decyduje o czasie jego trwania (czyli momencie zakończenia prac badawczo-rozwojowych i wprowadzenia nowego produktu lub technologii) na bazie prawdopodobnych korzyści ze

skrócenia tego czasu. Scherer twierdzi, że korzyści te można bardziej precyzyjnie uchwycić, jeżeli włączy się do rozważań pojęcie cyklu życia innowacji, czyli kiedy zmierzy się czas między momentem wprowadzenia innowacji do produkcji a momentem jej zestarzenia się w stopniu uniemożliwiającym dalsze osiąganie zysków z niej. Jeżeli przez  $t = 0$  oznaczy się moment rozpoczęcia prac nad daną innowacją, przez  $T$  moment wprowadzenia jej do produkcji, przez  $H$  moment jej całkowitego zestarzenia się, przez  $v(t)$  zyski z innowacji osiągane w okresie  $t$ , przez  $r$  zaś stopę procentową dyskontującą te zyski, to całkowity strumień zysków z innowacji można zapisać następująco:

$$V = \int_T^H v(t)e^{-rt} dt \quad (2)$$

Problem decyzyjny kierownictwa przedsiębiorstwa polega na maksymalizacji różnicy  $\pi = V - C$ . Oznacza to konieczność spełnienia następującego warunku:

$$v(T)e^{-rT} = -\frac{\Delta C}{\Delta T} \quad (3)$$

Innymi słowy, zdyskontowane zwiększenie strumienia zysków, wynikające z wprowadzenia innowacji do produkcji o jedną jednostkę czasu wcześniej musi być co najmniej równe kosztom wynikającym z tego skrócenia.

Dalej Scherer rozwija swój model tak, aby miał zastosowanie do całych zbiorowisk przedsiębiorstw. Zakłada on więc po pierwsze, że zamierzony poziom jakości  $Q$  w innowacji jest identyczny dla wszystkich przedsiębiorstw; po drugie, koszty działań innowacyjnych  $C$  w funkcji czasu są identyczne dla wszystkich przedsiębiorstw; po trzecie,  $t = 0$  w momencie, kiedy którekolwiek z przedsiębiorstw rozpocznie kolejny cykl działań innowacyjnych.

Na podstawie tych założeń Scherer formułuje dwa warianty dalszej części modelu. Wariant pierwszy to sytuacja, kiedy innowacja polega na wprowadzeniu ulepszanego produktu przez jedno z przedsiębiorstw i zwiększenie dzięki temu jego udziału w rynku, jeżeli inne przedsiębiorstwa w porę nie wprowadzą podobnych ulepszeń. Drugi wariant polega na wprowadzeniu przez jedno z przedsiębiorstw zupełnie nowego produktu. W każdym z tych wariantów inaczej formułowane jest równanie zdyskontowanego strumienia zysków z innowacji.

Zacznijmy od prezentacji drugiego wariantu. Scherer zakłada w nim istnienie sektora złożonego z dwóch przedsiębiorstw. W sektorze tym istnieje pewien potencjał zysków z wprowadzenia zupełnie nowego produktu i potencjał ten jest równy  $\$V$  rocznie, jednak maleje on w czasie w miarę starzenia się innowacji, przy czym to starzenie się jest warunkowane czynnikami egzogenicznymi. Stopa starzenia się innowacji wynosi 100 procent rocznie. Zdyskontowany potencjał zysków dla roku  $t$  wynosić więc będzie

$$\$Ve^{-pt}, \text{ gdzie } p = r + \sigma.$$

Scherer zakłada dalej że stopień wykorzystania owego potencjału zysków przez konkretne przedsiębiorstwo zależy od ogólnej konkurencyjności tegoż przedsiębiorstwa na nowym rynku tworzącym się wskutek wprowadzenia innowacji oraz od jego zdolności do przewyciężenia naturalnej inercji konsumentów wobec nowości. Zdolność ta znajduje swoje odzwierciedlenie w zmiennej  $\gamma$ , którą Scherer określa jako „współczynnik penetracji rynku” i której wartość równa jest tej części niewykorzystanego dotąd potencjału  $\$V$ , którą udaje się przechwycić przedsiębiorstwu wprowadzającemu innowację. Przy użyciu tej zmiennej można sformułować równanie realnego, zdyskontowanego strumienia zysków osiąganego przez przedsiębiorstwo wprowadzające innowację w postaci zupełnie nowego produktu, jednak przedtem należy, zdaniem Scherera, powrócić do założenia o działaniu dwóch przedsiębiorstw w sektorze. Logiczne jest, że w momencie wprowadzenia innowacji w postaci zupełnie nowego produktu, przedsiębiorstwo dokonujące tego staje się chwilowym innowatorem na tworzonym w ten sposób rynku. Przez jakiś czas brak jest naśladownictwa ze strony drugiego przedsiębiorstwa i wtedy tylko innowator realizuje potencjał zysku  $\$V$  z innowacji. Jednak w pewnym momencie drugie przedsiębiorstwo z sektora zaczyna imitować innowację i wtedy potencjał zysku z innowacji  $\$V$  jest dzielony między innowatora oraz naśladowcę<sup>1</sup>.

Zyski realizowane przez innowatora w okresie, kiedy jeszcze nie ma imitacji, Scherer zapisuje następującym równaniem:

$$V_L = \int_{T_L}^{\infty} \left[ 1 - e^{-\gamma(t-T_L)} \right] \times ve^{-\rho t} dt \quad (4)$$

gdzie  $T_L$  oznacza moment początkowy, w którym innowator zaczyna osiągać zyski.

W momencie, kiedy drugie przedsiębiorstwo w sektorze staje się naśladowcą na nowym rynku stworzonym przez innowatora, wtedy strategię naśladowcy można opisać przy pomocy docelowego udziału w nowym rynku  $S_F^*$ , jej realizację zaś skwantyfikować, zakładając, że naśladowca zdobywa co roku 100 procent tego zamierzonego udziału w rynku. Zamierzony udział naśladowcy w rynku ( $S_F^*$ ) zależy od jego ogólnej konkurencyjności, a jego zdyskontowany realny strumień zysków z naśladownictwa oblicza się równaniem:

$$V_F = \int_{T_F}^{\infty} \left[ S_F^* - S_F^* e^{-\mu(t-T_F)} \right] \times ve^{-\rho t} dt \quad (5)$$

gdzie  $T_F$  to moment początkowy, w którym naśladowca zaczyna osiągać zyski z naśladownictwa.

<sup>1</sup> O ile w formalnym ujęciu swego modelu Scherer zakłada istnienie dwóch przedsiębiorstw, o tyle sytuację tę można przełożyć na dowolny zbiór  $n$  przedsiębiorstw, z których jedno staje się w pewnej chwili innowatorem, a wszystkie pozostałe zaczynają być po jakimś czasie jego naśladowcami.

Scherer wprowadza dalej założenie, że im później naśladowca zdecyduje się na imitację innowatora, tym trudniej będzie mu osiągnąć zamierzony udział w rynku ( $S_F^*$ ). Formalne ujęcie tego założenia brzmi: docelowy udział naśladowcy w rynku maleje o 100 procent z każdym rokiem opóźnienia w stosunku do innowatora. Zdyskontowany strumień zysków naśladowcy wyraża się wówczas nieco zmodyfikowanym równaniem:

$$V_F = \int_{T_F}^{\infty} \left[ S_F^* e^{-\epsilon(T_F - T_L)} - S_F^* e^{-\epsilon(T_F - T_L) - \mu(t - T_F)} \right] \times v e^{-pt} dt \quad (6)$$

Po sformułowaniu powyższych założeń dotyczących zysków naśladowcy, całkowite zyski innowatora można zapisać następująco:

$$V_L = \int_{T_L}^{\infty} \left[ 1 - e^{-\gamma(t - T_L)} \right] \times v e^{-pt} dt - V_F \quad (7)$$

Przypomnijmy, że kluczową kwestią, do wyjaśnienia której służą powyższe równania jest decyzja przedsiębiorstwa o ewentualnym przyspieszeniu procesu innowacyjnego. W kontekście powyższego można więc stwierdzić, że przyspieszenie w lansowaniu zupełnie nowego produktu mającego stworzyć zupełnie nowy rynek jest dla przedsiębiorstwa naprawdę opłacalne wtedy, kiedy  $V_L - V_F - C > 0$ . Analiza szczegółowych równań sformułowanych przez Scherera wskazuje na to, że dla spełnienia tego warunku kluczowe znaczenie mają następujące czynniki:

- a) ogólna konkurencyjność innowatora w relacji do konkurencyjności pozostałych przedsiębiorstw, które mogą stać się jego naśladowcami; częścią tej ogólnej konkurencyjności jest przewaga technologiczna nad rywalami wyrażana w modelu przez okres, w którym nie ma żadnego naśladowcy zabierającego dla siebie część zysków z innowacji;
- b) kapitał ludzki innowatora w momencie  $t = 0$  rozpoczęcia procesu innowacyjnego;
- c) swego rodzaju „ premia za pierwszeństwo ” związana z konkretną innowacją i przynajmniej częściowo egzogeniczna wobec cech innowatora oraz jego naśladowców; można przyjąć, że owa premia za pierwszeństwo to mikroekonomiczny odpowiednik szybkości następowania zmiany technologicznej w sektorze.

Przejdźmy teraz do prezentacji pierwszego z rozważanych przez Scherera wariantów, czyli sytuacji, kiedy innowacja polega tylko na ulepszeniu produktu istniejącego już na rynku. Scherer rozważa tę sytuację, podobnie jak prezentowaną wyżej, w kontekście sektora złożonego z dwóch przedsiębiorstw, z których jedno staje się w pewnej chwili innowatorem, drugie zaś po jakimś czasie staje się jego naśladowcą. Innowator, wprowadzwszy na rynek ulepszoną wersję istniejącego produktu, powiększa swój udział w rynku kosztem drugiego przedsiębiorstwa w sektorze przez okres równy cyklowi życia tej innowacji. Część z tego pozyskanego udziału w rynku jest trwałym nabytkiem innowatora, a jej formalnym odzwierciedleniem w modelu jest wprowadzona już

wcześniej zmienna (oznaczająca procent udziału w rynku tracony przez potencjalnego naśladowcę z każdym rokiem opóźnienia w rozpoczęciu naśladownictwa). Druga natomiast część udziału w rynku zdobyta przez innowatora jest tylko chwilowym sukcesem — formalizując to założenie, Scherer wprowadza dwie zmienne: stopę wzrostu udziału innowatora w rynku ( $\delta$ ) oraz stopę odzyskiwania tego udziału przez naśladowcę po rozpoczęciu naśladownictwa ( $\beta$ ). Zdyskontowany strumień zysków innowatora z wprowadzenia ulepszonej wersji produktu na rynek oblicza się wtedy następującym wzorem:

$$V_L = \int_{T_L}^{T_F} [S_F - S_F e^{-\delta(t-T_L)}] \times v e^{-\rho t} dt + \int_{T_L}^{T_F} [S_F - S_F e^{-\epsilon(T_F-T_L)}] \times v e^{-\rho t} dt + \int_{T_F}^{\infty} [-S_F e^{-\delta(T_F-T_L)} + S_F e^{-\epsilon(T_F-T_L)}] \times e^{-\beta(t-T_F)} \times v e^{-\rho t} dt \quad (8)$$

gdzie  $S_F$  to początkowy udział w rynku firmy, która po pewnym okresie czasu staje się naśladowcą innowatora.

Porównując obydwie rozważane przez Scherera warianty można zauważyć, że problem decyzyjny innowatora dotyczący czasu  $T$  trwania procesu innowacyjnego jest prawie taki sam w obydwu przypadkach. Różnica polega na tym, że w przypadku wprowadzenia zupełnie nowego produktu gra konkurencyjna innowatora z naśladowcą (naśladowcami) jest grą o sumie dodatniej, natomiast w przypadku innowacji tylko ulepszającej istniejący produkt jest to gra o sumie zerowej.

Badaczem, który starał się połączyć w jedno ścieżki rozumowania Arrowa i Scherera był Y. Barzel [1968, s. 348–355]. Porównał on mianowicie przyspieszenie procesów innowacyjnych wywołane konkurencją z tempem procesów badawczo-rozwojowych, które byłoby optymalne z różnych punktów widzenia. Model Barzela wprowadza istotną modyfikację na poziomie założeń wyjściowych: otóż po pierwsze zakłada on, że innowacje wprowadza się po to, aby osiągnąć jakiegokolwiek zyski, niekoniecznie maksymalne możliwe. Innymi słowy, motywacją firm do innowacji nie jest maksymalizacja zysku, lecz utrzymanie możliwości osiągania zysków w ogóle. Po drugie, przedsiębiorstwo zyskuje zdolność do tworzenia innowacji poprzez jednorazowe zainwestowanie kapitału w działalność B+R. Barzel postrzega tę jednorazową inwestycję w badania i rozwój jako stworzenie swego rodzaju kapitału obrotowego dla działalności innowacyjnej. Badacz ten uważa, że koszty działalności innowacyjnej zasadniczo nie są zależne od wielkości produkcji w danym agregacie ekonomicznym, podczas gdy bieżące zyski z innowacji zależą od tejże wielkości produkcji.

Ta ogólna wizja działalności innowacyjnej jest przez Barzela precyzowana w postaci kilku bardziej sformalizowanych założeń:

1) koszt stworzenia pojedynczej innowacji jest stały i wynosi  $I$  jednostek<sup>2</sup>;

<sup>2</sup> W wersji oryginalnej:  $I$  dolarów (przyp. aut.)

- 2) innowacja wdrożona bez opóźnień przez całą branżę zmniejsza koszty wytworzenia jednostki produktu o  $k$  jednostek bez pogorszenia jakości;
- 3) łączny popyt na dobro wytwarzane w danej branży wynosi  $X_0$  w momencie  $t = 0$  i rośnie w stałym tempie  $p$ . Popyt w dowolnym momencie  $t$  jest obliczany jako wykładnicza funkcja popytu w momencie  $t = 0$  o następującej postaci:  $X_t = X_0 e^{pt}$ ;
- 4) każdą pojedynczą innowację można przypisać jednemu konkretnemu innowatorowi, który udostępnia innym przedsiębiorstwom prawo do korzystania z innowacji przy stopie tantiemy  $h = k$  na jednostkę produkcji; jeżeli innowacja jest stosowana począwszy od momentu  $t = 0$ , wtedy całkowite przychody tantiemowe innowatora w momencie  $t = 0$  wynoszą  $hX_0 = S_0$ ;
- 5) stopa dyskontowa w branży wynosi  $r$ ;
- 6) wartości wszystkich ww. zmiennych są doskonale znane wszystkim uczestnikom rynku.

Wartość innowacji wprowadzonej do produkcji w momencie  $t$  jest w modelu Barzela równa jej zyskowności dla innowatora, a ta — podobnie jak w modelu Scherera — jest równa różnicy zdyskontowanego strumienia bieżących zysków z innowacji i kapitału zainwestowanego w jej stworzenie<sup>3</sup>. Powyżej przedstawione formalne założenia modelu pozwalają przedstawić tą zyskowność ( $R_0$ ) w postaci następującego równania:

$$R_0 = \int_t^{\infty} S_0 e^{-(r-p)\tau} d\tau - Ie^{-rt} \quad (9)$$

$r < p$

gdzie  $p$  jest stopą wzrostu bieżących zysków z innowacji wraz z upływem czasu. Po przekształceniu,  $R_0$  można zapisać następująco:

$$R_0 = \frac{S_0 e^{-(r-p)t}}{r - p} - Ie^{-rt} \quad (10)$$

Dalej Barzel zakłada, że przy założeniu wyrażonym powyżej dla wartości  $p$  ( $p > r$ ) innowacja może zostać wprowadzona kiedykolwiek, gdyż wzrost bieżących zysków z innowacji zawsze będzie kompensował spadek wartości tych zysków w czasie. W takiej sytuacji nie istnieje coś takiego, jak cykl życia innowacji. Jeżeli natomiast  $p < r$ , wtedy można obliczyć optymalny moment  $t(m)$  wdrożenia innowacji do produkcji, dla którego wartość  $R_0$  jest maksymalna. Wzór na obliczenie  $t(m)$  jest następujący:

---

<sup>3</sup> Przypomnijmy, że różnica między modelem Barzela a modelem Scherera polega na tym, iż dla Scherera koszt stworzenia inwestycji był zdyskontowanym strumieniem kosztów bieżących rozłożonych na cały czas trwania procesu innowacyjnego i ściśle związanych ze specyfiką firmy, podczas gdy dla Barzela koszt stworzenia inwestycji jest stały, a w postaci zdyskontowanego strumienia przepływów finansowych przedstawia się tylko zyski z inwestycji.

$$t(m) = \frac{\ln r + \ln I - \ln S_0}{p} \quad (11)$$

$$0 < p < r$$

Z tego wzoru można wywnioskować, że im wyższe są początkowe korzyści z innowacji ( $S_0$ ) oraz im szybciej rosną one wraz z upływem czasu (stopa wzrostu  $p$ ), tym wcześniej przypada optymalny moment wdrożenia innowacji. Jednocześnie, im wyższa inwestycja  $I$  jest potrzebna w danej branży dla stworzenia pojedynczej innowacji oraz im wyższa jest stopa dyskontowa  $r$ , tym później opłaca się wdrożyć innowację. Na pierwszy rzut oka powyższe równanie  $t(m)$  wydaje się zawierać pewien paradoks: wysoka inwestycja początkowa i wysoka stopa deprecjacji kapitału powinny raczej skłaniać do szybkiego wprowadzenia innowacji w celu osiągnięcia szybkiego zwrotu z kapitału. Jednakowoż warto zauważyć, że w liczniku tego równania dwa składniki:  $\ln r$  oraz  $\ln I$  są całkowicie egzogeniczne wobec działalności konkretnego przedsiębiorstwa, zgodnie z formalnymi założeniami modelu. Trzeci składnik licznika ( $S_0$ ) oraz jego mianownik ( $p$ ) są zmiennymi częściowo egzogenicznymi, gdyż odzwierciedlają (w różny sposób) szeroko pojętą jakość wdrażanej innowacji oraz dynamikę jej cyklu życia, przy uwzględnieniu egzogenicznych wpływów popytu i konkurencji.

Model Barzela wnosi nowe przesłanki do problematyki obecnego podrozdziału pracy. Otóż Barzel — inaczej niż cytowany wcześniej Scherer — starał się w swoim modelu uczynić egzogenicznymi w stosunku do przedsiębiorstwa jak najwięcej zmiennych istotnych dla motywacji podejmowania działalności innowacyjnej przez przedsiębiorstwo. Dowiódł w ten sposób dwóch istotnych tez. Po pierwsze, wydaje się, że podstawowym mechanizmem skłaniającym przedsiębiorstwo do innowacji jest jakość jego własnych prac innowacyjnych, odzwierciedlana tu przez zwiększenie produktywności możliwe dzięki innowacji. Jest to czysto endogeniczna motywacja działalności innowacyjnej, bez odniesienia do czynników zewnętrznych. Nie jest ona jednak wystarczająca — Barzel dowiódł również, że po to, aby przedsiębiorstwo skonsumowało ten swój endogeniczny potencjał innowacyjny, konieczne jest istnienie wyraźnego cyklu życia innowacji, w którym na dłuższą metę zyski z pojedynczej innowacji rosną wolniej niż deprecjonuje się kapitał zainwestowany w jej stworzenie. Po to więc, aby osiągnąć zadowalający zwrot z kapitału, trzeba coraz szybciej wprowadzać coraz dalej idące innowacje.

Z modelu Barzela można więc wnioskować, że kolejnym zmianom technologicznym na danym rynku towarzyszą dwa procesy zmian strukturalnych: akumulacja wiedzy i kapitału w niektórych przedsiębiorstwach oraz wzrost wynagrodzenia czynników wytwórczych w danym agregacie ekonomicznym. Trzeba jednak zauważyć, że ceną teoretycznej prostoty modelu jest jego jedna istotna słabość: zakładając doskonałą znajomość parametrów systemu przez wszystkich uczestników rynku, eliminuje on jeden z najistotniejszych elementów związanych z innowacjami w ogóle, tzn. element niepewności decyzyjnej.

Z kolei Kamien i Schwartz [1982] starali się poszerzyć opisywany wyżej model Barzela tak, aby włączyć do niego element niepewności decyzyjnej, towarzyszący procesom innowacyjnym. Rozważają oni problem z punktu widzenia pojedynczego przedsiębiorstwa — określanego przez nich jako „nasza firma” — teoretycznie zdolnego do wprowadzenia innowacji w postaci nowego produktu w dwóch możliwych sytuacjach: kiedy jest ono innowatorem oraz kiedy jest tylko naśladowcą. W modelu Kamiena i Schwartz pojęcie naśladownictwa jest ujęte specyficznie jako wprowadzenie innowacji z opóźnieniem w stosunku do tego konkurenta, który zrobił to jako pierwszy; odmienne od Scherera czy Barzela, Kamien i Schwartz przyjmują więc, że każdy przypadek wprowadzenia nowego produktu na rynek jest wynikiem autonomicznych procesów innowacyjnych firmy wprowadzającej ten produkt; różnica między innowatorem a naśladowcą w modelu Kamiena i Schwartz nie jest więc różnicą jakościową, lecz czysto ilościową, sprowadzającą się do szybkości w lansowaniu nowych produktów.

Formalizacja modelu zaczyna się od wprowadzenia dwóch zmiennych:  $T$  oraz  $v$  oznaczających odpowiednio moment wprowadzenia innowacji przez przedsiębiorstwo, którego sytuację analizujemy oraz moment wprowadzenia innowacji przez któregoś z konkurentów. Możemy mieć do czynienia z dwoma przypadkami:

- $T < v$  czyli nasza firma wprowadza innowację jako pierwsza;
- $T > v$  czyli konkurent wprowadził innowację jako pierwszy.

W sytuacji pierwszeństwa innowacyjnego ( $T < v$ ) sytuację naszej firmy można opisać następująco: do momentu  $T$  osiąga ona jakiś strumień zysków<sup>4</sup>  $r_0$  ze sprzedaży dotychczasowego produktu, a od momentu  $T$  do momentu  $v$  osiąga strumień zysków  $p_0$  ze sprzedaży nowego produktu. Jeżeli natomiast nasza firma znajduje się w sytuacji naśladownictwa ( $T > v$ ), wtedy do momentu  $v$  osiąga ona jakiś strumień zysków  $r_0$  ze sprzedaży dotychczasowego produktu, a od momentu  $v$  do momentu  $T$  osiąga strumień zysków  $r_1$ , wciąż ze sprzedaży dotychczasowego produktu, jednak zyski te są osiąmane w sytuacji, kiedy konkurent wprowadził na rynek produkt nowszej generacji.

W danym momencie  $t$  ( $t > T$ ,  $t > v$ ) ocenia się sytuację naszej firmy przez pryzmat łącznej skapitalizowanej wartości strumienia zysków. Jeżeli  $T < v$ , wtedy łączny strumień zysków składa się kolejno z  $r_0$  i  $p_0$ , a jego skapitalizowaną wartość Kamien i Schwartz oznaczają jako  $P_1$ . Jeżeli natomiast  $T > v$ , wtedy na strumień zysków składają się kolejno  $r_0$  i  $r_1$ , a jego skapitalizowana wartość oznaczana jest symbolem  $P_2$ . Towarzyszą temu następujące założenia formalne:

$$\begin{bmatrix} p_0 > r_0 \\ p_0 > r_1 \\ r_0 > r_1 \end{bmatrix} \Rightarrow [P_1 > P_2]$$

<sup>4</sup> Kamien i Schwartz przyjmują tu dość często spotykane założenie, że całkowite zyski firmy z produktu — szczególnie tego innowacyjnego — obejmują zarówno zyski osiąmane bezpośrednio ze sprzedaży tego produktu, jak i opłaty licencyjne otrzymywane od firm trzecich.

Według Kamienia i Schwartza, całkowite zyski z innowacji bądź też z naśladowstwa (odpowiednio wartości  $P_1$  i  $P_2$ ) są silnie uzależnione od opóźnienia naśladowcy w stosunku do innowatora, a więc od różnicy odpowiednio:  $v - T$  oraz  $T - v$ . Badacze ci zaostrzają cytowane wcześniej założenia Scherera i przyjmują, że szeroko pojęta pozycja konkurencyjna zdobyta przez innowatora przed wejściem naśladowców na rynek jest jego trwałą zdobyczą i naśladowcy dzielą między siebie tylko tę część rynku, której innowator nie zdążył jeszcze zdobyć w okresie swego monopolu na innowację<sup>5</sup>. Założenie to jest formalizowane przez następujący zapis:

$$P_1' \geq 0$$

$$P_2' \leq 0$$

Gdzie  $P_1'$  i  $P_2'$  oznaczają odpowiednio pochodne  $P_1$  i  $P_2$ .

Kamien i Schwartz dochodzą więc do wniosku, że przyspieszając lansowanie innowacji (skracając proces innowacyjny), nasza firma powiększa swoje całkowite zyski z innowacji na dwa możliwe sposoby: jeżeli jest innowatorem, to wydłuża całkowity czas osiągania strumienia zysków  $p_0$ ; kiedy zaś jest naśladowcą, wtedy skraca całkowity czas osiągania zysków  $p_0$  przez konkurenta, a tym samym skraca całkowity czas osiągania przez siebie zysków  $r_1$ , najniższych z możliwych.

Każde z przedsiębiorstw uczestniczących w takiej rywalizacji innowacyjnej jest świadome, że zarówno innowacje jak i imitacje konkurencyjne dla ich własnego produktu mogą pojawić się w wielu możliwych konkurencyjnych firmach. Kamien i Schwartz mówią tu o subiektywnie postrzeganym prawdopodobieństwie konkurencji ze strony innych produktów i formalizują je w następującej postaci:

- $F(t)$  jest dokonywaną w momencie  $t = 0$  subiektywną estymacją naszej firmy — zapisywaną jako wartość prawdopodobieństwa, że w momencie  $t$  pojawi się innowacja konkurencyjna; wartość  $F(t)$  jest skumulowaną gęstością prawdopodobieństwa w funkcji czasu;
- $f(t) = F'(t)$  jest funkcją gęstości prawdopodobieństwa, która odpowiada okresowi, w którym żaden konkurent nie wprowadził jeszcze innowacji konkurującej z produktem naszej firmy;

<sup>5</sup> Założenie to wygląda na pierwszy rzut oka na zbyt ostre, jednak należy pamiętać o wcześniejszych uwagach dotyczących struktury zysków z innowacji w modelu Kamienia i Schwartza — zyski te składają się również z opłat licencyjnych. Można więc założyć, że na pozycję konkurencyjną innowatora, nabytą w czasie, kiedy ma on monopol na innowację, składa się również sieć kontaktów z innymi przedsiębiorstwami oparta właśnie o umowy licencyjne. W związku z tym nawet wtedy, kiedy licencjobiorcy wprowadzają na rynek produkty konkurencyjne dla produktu innowatora, to on mimo wszystko osiąga z tego zyski.

- $\lambda \frac{f(t)}{1-F(t)}$  jest tzw. wskaźnikiem ryzyka, który odzwierciedla postrzeżenie przez naszą firmę ryzyko, że na rynku pojawi się innowacja konkurencyjna;
- $\lambda \frac{f(t)}{1-F(t)}$  można inaczej zapisać jako funkcję gęstości prawdopodobieństwa  $H(t) = hu(t)$ , gdzie  $u(t)$  jest tzw. funkcją ryzyka o wartościach niemalejących,  $h$  zaś jest parametrem ryzyka.

Kamien i Schwartz kreślą więc sytuację, w której wraz z upływem czasu nasza firma stoi przed niemalejącym ryzykiem pojawienia się innowacji konkurencyjnej, a minimalny poziom tego ryzyka — opisywany przez parametr  $h$  — odzwierciedla ogólne nasilenie walki konkurencyjnej na danym rynku. Im wyższa wartość parametru  $h$ , tym większe jest minimalne ryzyko wprowadzenia na rynek innowacji konkurencyjnej w dowolnym momencie  $t$ .

Wprowadzając dwie dodatkowe zmienne:  $i$  — stopa dyskontująca strumień zysków w czasie,  $g$  — stopa wzrostu rynku, Kamien i Schwartz wyprowadzają równanie strumienia zysków, na jakie nasza firma może liczyć, wprowadzając innowację (kończąc proces innowacyjny) w momencie  $T$ :

$$W(t) = \int_0^T e^{-(i-g)t} [r_0(1-F(t)) + r_1 F(t)] dt + \int_T^\infty e^{-(i-g)t} [p_0(1-F(t)) + P_1(t-T)F'(t)] dt + \int_0^T e^{-(i-g)T} P_2(T-t)F'(t) dt \quad (12)$$

Konstrukcja powyższego równania pokazuje, że zasadnicza różnica między modelem Kamiena i Schwartza a prezentowanymi wcześniej modelami: Scherera i Barzela polega na wprowadzeniu elementu niepewności co do zachowań konkurentów. Odnosząc się w dalszym ciągu do modelu Scherera, Kamien i Schwartz przechodzą do analizy kosztów procesu innowacyjnego, czyli  $C(T)$ . Z założeń wcześniej sformułowanych przez Scherera, czyli:  $C(T) > 0$  i  $C'(T) < 0$  (skrócenie czasu procesu innowacyjnego powoduje wzrost kosztów i wraz ze skracaniem czasu koszty rosną coraz szybciej) wywodzą oni tezę o malejących krańcowych korzyściach ze skracania czasu procesu innowacyjnego, czyli  $C''(T) > 0$ . Ponadto Kamien i Schwartz zakładają, że  $C(T)$  ma zawsze na tyle dużą wartość, że nie jest możliwe skrócenie czasu trwania procesu innowacyjnego do jednej jednostki czasu, a więc  $T$  jest zawsze okresem stosunkowo długim.

Całkowite korzyści odnoszone przez naszą firmę z wprowadzenia innowacji na rynek w określonym momencie  $T$  wyrażają się więc równaniem:

$$V(T) = W(T) - C(T) \quad (13)$$

Problem decyzyjny przedsiębiorstwa w modelu Kamiena i Schwartza sprowadza się więc, tak jak w modelu Scherera, do wyboru optymalnego mo-

mentu lansowania innowacji (czyli optymalnego czasu trwania procesu innowacyjnego). Strumień zysków z innowacji w funkcji czasu trwania procesu innowacyjnego jest tu warunkowany prawdopodobieństwem przypisywanym działaniom konkurentów i to zasadniczo odróżnia model ten od modeli Scherera czy Barzela. Pojawia się tutaj element ryzyka rynkowego, którego nie ma w poprzednich dwóch. Z drugiej strony, koszt stworzenia innowacji w funkcji czasu trwania procesu innowacyjnego jest tu ujęty deterministycznie i kształt tej funkcji jest *de facto* elementem egzogenicznym wobec przedsiębiorstwa. Wciąż nie ma tu więc elementu ryzyka technologicznego związanego z innowacją<sup>6</sup>.

Odmienny od modelu Kamienia i Schwartza kierunek refleksji nad wpływem środowiska konkurencyjnego i ryzyka decyzyjnego na decyzje innowacyjne przedsiębiorstw reprezentuje model Louriego [1979, s. 395–410]. O ile Kamien i Schwartz potraktowali ryzyko decyzyjne na sposób parametryczny, pozostając w zasadniczych ramach metodologicznych wyznaczonych wcześniej przez Scherera i Barzela, o tyle Loury zastosował odmienną metodologię, odnoszącą się do teorii gier. Założył on przede wszystkim, że na normalnie funkcjonującym rynku każde przedsiębiorstwo jest konkurentem każdego z pozostałych, ocena zaś prawdopodobieństwa zachowań rywali przy pomocy jakiejś ujednocionej funkcji gęstości jest praktycznie niemożliwa. Poza tym włączył on do zakresu swych rozważań również ryzyko technologiczne, które postrzega on m.in. jako konieczność przemodelowania innowacji w trakcie prac rozwojowych pod wpływem nagłych i niespodziewanych informacji o działaniach konkurentów.

Loury zakłada, że firma  $i$ , przeznaczając pewien strumień nakładów o aktualnej wartości netto  $x_i$  na finansowanie procesu innowacyjnego, „kupi” możliwość wylansowania innowacji w czasie  $\tau(x_i)$  przy czym  $\tau$  ma wartość niepewną. Dalej, Loury konstruuje równanie prawdopodobieństwa, że  $t(x_i)$  nastąpi najpóźniej do oznaczonego momentu  $t$ :

$$\Pr[\tau(x_i) \leq t] = 1 - e^{-h(x_i)t} \quad (14)$$

gdzie  $h(x)$  jest odwrotnością spodziewanego czasu lansowania  $E\tau(x)$ , czyli:

$$E\tau(x) = h(x)^{-1} \quad (15)$$

---

<sup>6</sup> Warto zauważyć, iż mimo że w samym modelu Kamienia i Schwartza brak jest takowego elementu ryzyka technologicznego, to można je do tego modelu włączyć w dość prosty sposób. Otóż w odniesieniu do funkcji  $C(T)$  można przyjąć możliwość zajścia pewnych hipotetycznych zdarzeń zakłócających proces innowacyjny i ująć to formalnie w podobny sposób, jak Kamien i Schwartz ujmują działania konkurentów, a więc przypisać tym zdarzeniom określone konsekwencje dla bieżących kosztów procesu innowacyjnego oraz określoną gęstość prawdopodobieństwa.

Tak więc nakłady B+R o aktualnej wartości netto  $x$  „kupują” dla firmy prawdopodobieństwo  $h(x)$ , że proces innowacyjny zakończy się w każdym możliwym momencie w przeszłości. Dalej Loury zakłada, że:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} h'(x) = 0 = h(0) \quad (16)$$

oraz

$$[x \leq (\geq) x^*] \Rightarrow [h''(x) \leq (\geq) 0] \quad (17)$$

Dwa powyższe równania oznaczają, że jest pewna wartość krytyczna  $x^*$ , do której wzrost nakładów  $x$  na B+R przynosi korzyści skali (rosnące przychody krańcowe), natomiast po jej przekroczeniu przychody krańcowe zaczynają maleć, a więc zanikają korzyści skali.

Podobnie jak niepewny i prawdopodobny czas wprowadzenia innowacji na rynek przez analizowaną firmę został oznaczony symbolem  $\tau$ , tak niepewny i prawdopodobny czas wprowadzenia na rynek innowacji przez któregokolwiek z konkurentów oznaczony został w modelu Louriego symbolem  $\tau^*$  i jest związany z zachowaniem konkurentów w następujący sposób:

$$\tau_i^* = \min_{1 \leq j \neq i \leq n} \{\tau(x_j)\} \quad (18)$$

Zakładając, że każda ze zmiennych  $\tau_i^*$ ,  $i = 1, 2, \dots, n$  jest niezależna od pozostałych, Loury wprowadza kolejne równanie modelu:

$$\Pr[\tau_i^* \leq t] = 1 - \exp\left(-t \sum_{i \neq j} h(x_i)\right) = 1 - e^{-a_i t} \quad (19)$$

gdzie  $a_i = \sum_{i \neq j} h(x_j)$

W dalszej części modelu Loury przechodzi do analizy zysków z innowacji. Dowodzi on, że w dowolnym momencie  $t \geq 0$  firma  $i$  otrzymuje strumień  $V$  przychodów z innowacji pod warunkiem, że  $\tau(x_i) \leq \min(\tau_i^*, t)$ . Przy stopie dyskonta bieżących zysków oznaczonej symbolem  $r$ . Problem decyzyjny polega więc na tym, aby przy danych wartościach  $a_i$ ,  $r$  oraz  $V$  dobrać taki poziom  $x_i$  nakładów B+R, aby maksymalizować zyski obliczane za pomocą wyrażenia:

$$\frac{Vh(x)}{a + h(x) + r} \quad (20)$$

Jak widać, model Louriego jest o tyle ciekawy, że rozkład akcentów w refleksji formalnej jest tu zupełnie inny niż w poprzedzających go modelach Scherera, Barzela czy też Kamienna i Schwartza. O ile te poprzednie koncentrują się głównie na problematyce możliwych zysków bieżących z innowacji i związanej z tym niepewności rynkowej, o tyle model Louriego skupia się na problemie niepewności technologicznej związanej z procesem innowacyjnym.

Dotychczas prezentowane modele procesów tworzenia innowacji zakładały, że w punkcie początkowym procesu innowacyjnego szanse wylansowania innowacji i bycia pierwszym są determinowane w zasadzie wyłącznie przez własne, endogeniczne cechy przedsiębiorstw. Z nieco innego założenia wychodzą tzw. modele asymetrii procesów innowacyjnych, które umieszczają te procesy w kontekście już wcześniej zhierarchizowanego sektora przedsiębiorstw, gdzie już wcześniej istniał podział na liderów technologicznych oraz na naśladowców. Innymi słowy rola konkretnego przedsiębiorstwa — bycie liderem albo naśladowcą — jest częściowo determinowana przez jego własne cechy, a częściowo przez egzogeniczne cechy otoczenia. Modele te rozwijane były przez wielu różnych badaczy. Gilbert i Newberry [1982, s. 514–526] konstruują model, w którym dzielą przedsiębiorstwa — innowatorów na te, które już mają chwilowy monopol na daną innowację (lub wchodzi w skład chwilowego oligopolu) oraz te, które starają się daną innowację wdrożyć (wylansować). Autorzy ci dochodzą do wniosku, że monopolisci często chronią się przed rozproszeniem zysków w swoich sektorach przez tzw. uspięte patenty, czyli obejmowanie prawami patentowymi pewnych rozwiązań tylko po to, aby uniemożliwić działanie konkurentom.

Z kolei Reingaum [1985, s. 81–99] konstruuje pojęcie tzw. wyścigów innowacyjnych, tzn. zamkniętych w czasie sekwencji konkurencji na płaszczyźnie B+R w ramach kolejnych innowacji (produktów lub procesów). Autorka ta twierdzi, że zwycięzca każdego kolejnego wyścigu innowacyjnego dyskontuje swój sukces przez zmniejszenie wydatków B+R i w ten sposób jest najmniej prawdopodobnym zwycięzcą następnego wyścigu innowacyjnego. Wynika stąd, że w sektorach silnie innowacyjnych występuje raczej rotacja liderów technologicznych niż akumulacja innowacji w rękę jednego lidera.

Vickers [1986, s. 1–12] rozwija myśl Reingaum, twierdząc, że rotacja liderów technologicznych występuje w warunkach silnej konkurencji, podczas gdy koncentracja kapitału i powstawanie struktur oligopolistycznych prowadzi do ustabilizowania się niektórych przedsiębiorstw na pozycjach liderów technologicznych.

Katz i Shapiro [1985, s. 424–440] rozwijają problematykę przywództwa technologicznego, dodając do modelu zmienną w postaci stopnia skuteczności ochrony patentowej oraz dzieląc innowacje na tzw. kluczowe (*major innovations*) oraz drugoplanowe (*minor innovations*). Twierdzą oni, że dla innowacji kluczowych istotną rolę odgrywa właśnie skuteczność ochrony patentowej. Silna ochrona patentowa sprzyja koncentracji kluczowych innowacji w rękę liderów sektora, natomiast słabsza ochrona patentowa daje większe szanse naśladowcom lub firmom nowo wchodzącym do sektora. Z kolei innowacje drugoplanowe są zawsze koncentrowane w rękę firm wiodących w sektorze, bez względu na jakość ochrony patentowej.

Grossman i Shapiro [1987, s. 372–387] twierdzą z kolei, że lider sektora zawsze przeznaczają więcej środków na badania i rozwój niż naśladowca. Jednocześnie formułują tezę przeciwną do tej formułowanej przez Reingaum

(patrz wyżej), a mianowicie twierdzą, że sukces w jednym wyścigu innowacyjnym stymuluje przedsiębiorstwo do intensyfikacji działań B+R, a nie do ich wygaszenia.

Clemenz [1992, s. 847–864] wymodelował teoretycznie proces wdrażania innowacji mających na celu obniżkę kosztów procesów wytwórczych z elementem niepewności co do skali tej obniżki dzięki innowacji. Autor ten twierdzi, że konkurencja w sektorze zbliża skalę takiej aktywności innowacyjnej do tego, co jest optymalne z punktu widzenia korzyści społecznych, natomiast monopol oraz oligopol dają producentom zdecydowanie słabsze bodźce do wdrażania takich innowacji.

Malerba i Orsenigo [1995, s. 47–65] również przeanalizowali zależność między kontekstem instytucjonalnym działalności innowacyjnej — definiowanym jako tzw. kontekst technologiczny — a nasileniem aktywności innowacyjnej przedsiębiorstw. Badacze ci wyszli z ogólnego założenia, że aktywność innowacyjna przedsiębiorstw jest zawsze proporcjonalna do możliwych zysków z innowacji oraz rozróżnili dwa typy kontekstu technologicznego:

- a) kontekst technologiczny sprzyjający szybkiej rotacji na stanowisku lidera, charakteryzujący się łatwością imitacji oraz niskimi wymaganiami co do kapitału ludzkiego;
- b) kontekst technologiczny sprzyjający trwałej dominacji monopolisty albo oligopolowi, charakteryzujący się wyraźnymi barierami w imitacji oraz wysokimi wymaganiami co do kapitału ludzkiego.

Ogólny wniosek Malerby i Orsenigo był więc taki, że udział małych firm z jednej strony oraz dużych grup przemysłowych z drugiej strony w procesach innowacyjnych zależy od kontekstu technologicznego.

Jak widać, nurt określany jako teorie asymetrii rozwija tematykę kontekstu instytucjonalnego procesów innowacyjnych, przyjmując jednak, że w realnym otoczeniu gospodarczym funkcjonują obok siebie zarówno firmy małe — poddane prawom konkurencji — jak i firmy duże, tworzące układy mono- albo oligopolistyczne. Szczególnym obszarem zainteresowania teorii asymetrii na płaszczyźnie instytucjonalnej jest problem przywództwa technologicznego i czynników jego występowania. Problem społecznych korzyści z innowacji jest tu traktowany drugoplanowo. Teorie asymetrii dzielą procesy innowacyjne na okresy tzw. wyścigów technologicznych i przywództwo technologiczne analizowane jest w kontekście sekwencji takich wyścigów. Ważnym zagadnieniem metodologicznym teorii asymetrii jest problem zjawiska imitacji oraz ochrona patentowa jako czynnik kształtujący przebieg procesów imitacji.

Modele tworzenia innowacji w przedsiębiorstwach wskazują, że najbardziej istotne jest różnicowanie populacji przedsiębiorstw pod względem zdolności tworzenia innowacji, czy też — inaczej mówiąc — rozmieszczenie przestrzenne siły roboczej w populacji przedsiębiorstw o zróżnicowanej zdolności tworzenia innowacji. Jedne przedsiębiorstwa mają większą zdolność do tworzenia innowacji niż inne i właśnie te szczególnie

innowacyjne przedsiębiorstwa są w stanie produktywnie wykorzystać swoich pracowników do tworzenia innowacji. Mówiąc bardziej obrazowo: w firmie o dużych zdolnościach innowacyjnych nawet pracownik o przeciętnych kwalifikacjach, np. majster zmianowy, może być produktywnie zaangażowany do tworzenia innowacji, podczas gdy w firmie o niskiej innowacyjności nawet wysoko wykwalifikowany badacz lub inżynier nie będzie mógł wykorzystać swoich umiejętności w optymalny sposób w procesach tworzenia innowacji.

Kolejnym istotnym czynnikiem jest struktura instytucjonalna sektora przedsiębiorstw z punktu widzenia występowania zjawisk *monopolu* lub *oligopolu* i tym samym natężenia *konkurencji*. Czynnikiem ten wypukła zarówno dość wczesny model Arrowa, jak i późne modele asymetryczne (Vickers, Clemenz). Ogólnie rzecz biorąc, w środowisku silnie konkurencyjnym przedsiębiorstwa tworzą więcej innowacji niż w środowisku o wyraźnym monopolu.

Kolejnym elementem jest *wielkość nakładów B+R* dokonywanych przez przedsiębiorstwa. Nakłady te są pojmowane rozmaicie przez różnych badaczy, jednak są dość szeroko uwzględniane w cytowanej tu literaturze jako czynnik produkcji innowacji — chyba tylko Arrow nie uwzględnia w swoim modelu czynnika nakładów na działalność innowacyjną. Z czynnikiem nakładów B+R często kojarzony jest *czynnik cyklu życia innowacji*, czyli przeciętne tempo „starzenia się” innowacji na danym rynku. Można to inaczej ująć jako szybkość następowania jednej *zmiany technologicznej* lub wielu kolejnych zmian technologicznych w sektorze przedsiębiorstw. Tam, gdzie zmiana technologiczna następuje szybko, istnieje o wiele silniejsza motywacja do tworzenia innowacji oraz do wyścigu technologicznego między przedsiębiorstwami niż w sektorach, w których zmiana następuje stosunkowo wolno. Warto przy tym zauważyć, że z przytaczanych tu modeli tworzenia innowacji wynika, że w danym momencie *t* przedsiębiorstwa w kraju *x* wyraźnie dzielą się na te, które zmianę technologiczną aktywnie kształtują — można je określić jako *liderów technologicznych* — oraz te, które zmianie tej biernie się poddają i te można nazwać *naśladowcami*.

Ten właśnie podział sektora przedsiębiorstw na liderów technologicznych z jednej strony oraz naśladowców z drugiej strony prowadzi do wypuklenia roli histerezy procesów innowacyjnych w sektorze przedsiębiorstw jako czynnika produkcji innowacji. W modelach stosunkowo wczesnych (Scherer, Barzel) czynnik histerezy nie jest nazywany po imieniu, jednak badacze ci kładą nacisk na fakt, że dotychczas osiągnięty potencjał przedsiębiorstwa sprzyja udanemu lansowaniu innowacji. Scherer wypukła rolę kapitału ludzkiego zakumulowanego w danej firmie oraz rolę posiadanej pozycji konkurencyjnej firmy. Barzel mówi o jakości prac innowacyjnych w danym przedsiębiorstwie i zwraca jednocześnie uwagę na fakt, że każda kolejna zmiana technologiczna prowadzi do akumulacji kapitału w tych firmach, które były aktywny-

mi aktorami tej zmiany. Akumulacja ta ma miejsce dlatego, że właśnie udane lansowanie innowacji przynosi stosunkowo najwyższe wynagrodzenie czynników produkcji.

Z kolei w chronologicznie późniejszych modelach asymetrycznych różni badacze różnie podchodzą do kwestii trwałości podziału sektora przedsiębiorstw na liderów technologicznych i naśladowców, jednak wspólny wniosek jest taki że motywacją lidera technologicznego do tworzenia dalszych innowacji i do stymulowania tym samym zmian technologicznych jest zagrożenie utratą pozycji lidera. Im większa ruchliwość między grupą liderów technologicznych, a grupą naśladowców tym większa motywacja do tworzenia innowacji.

W podobnym zresztą duchu wypowiadają się Kamien i Schwartz oraz Loury, których modele nie są zaliczane do modeli asymetrycznych w ścisłym tego słowa znaczeniu — kładą oni nacisk na niepewność co do zachowań konkurentów i co do ich sukcesów w lansowaniu ich własnych innowacji, co sprawdza się do względnej stabilności pozycji liderów technologicznych na ich rynkach.

Reasumując, aspiracja do aktywnego kształtowania zmiany technologicznej na swoim rynku wydaje się być centralnym elementem racjonalności decyzji przedsiębiorstw o podejmowaniu własnej działalności innowacyjnej. Z kolei najważniejsze czynniki egzogeniczne wpływające na procesy decyzyjne oparte na tej racjonalności to: nakłady B+R na jednego zatrudnionego w sektorze przedsiębiorstw ogółem oraz szybkość następowania zmian technologicznych w otoczeniu rynkowym przedsiębiorstw.

Przekładając powyższe wnioski na kontekst wdrażania systemu TQM w przedsiębiorstwach, otrzymujemy wizję przedsiębiorstwa, które wdraża TQM w sposób pionierski na swoim rynku i w związku z tym musi dokonywać wielu innowacji organizacyjnych, a następnie sprawdzać je w swej praktyce biznesowej. Przedsiębiorstwo takie wdraża system TQM w celu zapewnienia sobie mniej lub bardziej trwałej pozycji lidera na swoim rynku.

Kolejna kwestia to kontekst instytucjonalny. W tym punkcie teoria innowacji wydaje się być uderzająco zbieżna z wynikami badań nad przebiegiem i efektami wdrożeń systemu TQM w przedsiębiorstwach: podstawowym bodźcem tych wdrożeń jest nasilająca się konkurencja. Kiedy natomiast jakość zaczyna być systematycznie traktowana przez przedsiębiorstwa na danym rynku jako czynnik przewagi konkurencyjnej, wtedy znika pytanie o sens wdrożenia TQM, a pojawia się kolejne: o głębokość zmian, jakich chcemy dokonać oraz o ich tempo. Bazując na modelu Scherera możemy wnioskować, że każda firma ma pewne naturalne tempo zmian organizacyjnych. Jeżeli TQM jest wdrażany w tym właśnie tempie, wdrożenie to odbywa się bez szczególnych kosztów. Jeżeli chcemy natomiast szybciej osiągnąć namacalne efekty w postaci poprawy jakości, za przyspieszenie trzeba zapłacić. Interesująca w tym kontekście jest teza Barzela, że nakłady B + R są swego rodzaju kapitałem obrotowym w firmie. Idąc tym tropem można zakładać, że wdrażanie

innowacji organizacyjnych, takich jak TQM, wymaga być może stworzenia takiego specyficznego kapitału obrotowego, np. w postaci nakładów na szkolenia.

Interesująca może być transpozycja na grunt wdrożeń TQM założeń modeli asymetrycznych na temat dynamiki otoczenia, w jakim firma funkcjonuje. Może bowiem być tak, że jednorazowe wdrożenie TQM nie wystarcza, gdyż między wieloma, wzajemnie konkurencyjnymi firmami stosującymi ten system zapewnienia jakości może z czasem wywiązać się swego rodzaju wyścig na poziom jakości.

Dotychczas rozważaliśmy wdrożenie TQM jako autonomiczny „wynalazek” organizacyjny przedsiębiorstwa. Pora przyjrzeć się perspektywom badawczym, jakie daje podejście adaptacyjne, w którym przedsiębiorstwo absorbuje cudzą innowację, zaczynając od adaptacji w pełni racjonalnej, opartej na optymalizacji funkcji wydat.

### **3. Modele absorpcji innowacji oparte na optymalizacji funkcji wydat — TQM jako racjonalny wybór**

Modele absorpcji innowacji oparte na optymalizacji funkcji wydat zakładają, że dana populacja przedsiębiorstw styka się *en bloc* z informacją o nowo stworzonej innowacji i każde z przedsiębiorstw musi podjąć decyzję o absorpcji tej innowacji albo o zaniechaniu tej absorpcji, przy czym decyzja o absorpcji jest nieodwracalna. Decyzja ta jest podejmowana na bazie trzech głównych czynników:

- a) relacji „koszty/zyski” charakterystycznej dla danej innowacji;
- b) relacji „koszty/zyski” charakterystycznej dla firmy podejmującej decyzję;
- c) skłonności przedsiębiorstwa do poszukiwania informacji o innowacji oraz zdolności do jej przetwarzania.

Sytuacja decyzyjna ponawia się co jakiś czas, kiedy przedsiębiorstwo okresowo ocenia przydatność danej innowacji w jej kolejnych fazach cyklu życia.

P. A. David [1969, s. 10] ujmuje te ogólne reguły zachowań absorpcyjnych w bardziej sformalizowanej postaci. Twierdzi on, że informację o innowacji traktować należy jako bodziec, który po przekroczeniu pewnego krytycznego progu intensywności skłania firmę do absorpcji innowacji. Decyzje absorpcyjne nie zachodzą równocześnie w całej populacji przedsiębiorstw dlatego, że zarówno poziom intensywności bodźca innowacyjnego, jak i krytyczny próg intensywności są determinowane przez szereg zmiennych, których rozkład przestrzenny w populacji jest zróżnicowany i zmienia się w czasie. W związku z tym w momencie pojawienia się innowacji tylko w niektórych przedsiębiorstwach kombinacja „intensywność bodźca/poziom krytyczny” jest taka, że firmy te absorbują innowację. Jednakowoż, w miarę upływu czasu poziom krytyczny obniża się i przedsiębiorstwa stają się coraz bardziej otwarte na decyzje o absorpcji innowacji.

Kompleksowe ujęcie absorpcji innowacji na bazie optymalizacji funkcji wydatków w przedsiębiorstwie — w postaci formalnego modelu — prezentuje Davies [1979, s. 67]. Podchodzi on do tego zagadnienia przez pryzmat spodziewanego czasu zwrotu z inwestycji związanej z absorpcją innowacji. Zakłada on, że przedsiębiorstwa oceniają innowacje pod kątem spodziewanego czasu zwrotu z odpowiednich inwestycji, przy czym każde przedsiębiorstwo odnosi ten spodziewany czas do jakiegoś maksymalnego możliwego okresu, który jest dopuszczalny z punktu widzenia celów biznesowych. Model Daviesa zakłada, że zarówno spodziewany czas zwrotu z innowacji, jak i maksymalny możliwy do przyjęcia czas zwrotu są generalnie rzecz biorąc proporcjonalne do wielkości firmy, tzn. im większe przedsiębiorstwo, tym dłuższym czasem zwrotu z innowacji operuje ono w swoich decyzjach absorpcyjnych. Istnieje pewna progowa wielkość firmy — a więc progowa długość czasu zwrotu z inwestycji — powyżej której możliwe jest dopiero absorbowanie innowacji. Jednocześnie czas zwrotu z innowacji — spodziewany i maksymalny możliwy — są obciążone w decyzjach firmy elementem niepewności wynikającym z cech samej firmy.

Jeżeli przez  $ER_{it}$  oznaczymy spodziewany czas zwrotu z innowacji w firmie i przy założeniu, że absorpcja innowacji nastąpi w momencie  $t$ , to  $ER_{it}$  można matematycznie ująć w następujący sposób:

$$ER_{it} = \theta_1(t) S_{it}^{\beta(1)} \varepsilon_{1it}$$

$$\varepsilon_{1it} = \prod_{j=1}^r X_{ijt}^{\gamma(j)} > 0 \quad (I)$$

$$\theta_1(t) > 0; (d\theta_1/dt)/\theta_1 < 0 \text{ dla wszystkich } t$$

gdzie  $\theta_1$ ,  $\beta(1)$  i  $\gamma(j)$  są parametrami modelu,  $S_{it}$  jest miarą wielkości firmy,  $\varepsilon_{1it}$  zaś jest czynnikiem zakłócającym (błędem decyzyjnym), którego skala jest iloczynem cząstkowych błędów wynikających ze szczególnych cech przedsiębiorstwa; cechy te tworzą  $r$  — elementowy zbiór  $X_{ijt}$ .

Poszczególne elementy układu równań (I) warte są szerszego komentarza, zanim przejdziemy do prezentacji dalszych równań modelu. Należy zacząć od tego, że spodziewany czas zwrotu z innowacji  $ER$  jest zmienny zarówno w czasie, jak w przestrzeni. W danym momencie  $t$  dla każdego przedsiębiorstwa spodziewany czas zwrotu jest inny, a jednocześnie w równaniu obliczającym  $ER$  są składniki zmienne w czasie. Zaczynijmy od omówienia roli parametru  $\theta_1$  — jego ujęcie formalne i pozycja w równaniu wskazują na to, że jest to czynnik egzogeniczny wobec cech przedsiębiorstwa, wspólny dla wszystkich przedsiębiorstw w badanej populacji (a więc stały w ujęciu przestrzennym) i charakterystyczny dla innowacji, która ma być potencjalnie absorbowana, a jednocześnie maleje w czasie w sposób ciągły. Za parametrem tym kryje się więc teza, że im później przedsiębiorstwo decyduje się na absorpcję danej innowacji, tym szybszego zwrotu z innowacji może się spodziewać. Parametr  $\theta_1$  jest więc swego rodzaju wskaźnikiem dyfuzji innowacji, po-

kazującym w jaki sposób rozprzestrzenianie się innowacji w otoczeniu przedsiębiorstwa wpływa na opłacalność absorpcji innowacji.

Kolejny parametr —  $\beta(1)$  — jest wykładnikiem potęgi, której podstawą jest miara wielkości firmy w momencie  $t$ . Parametr ten jest również egzogeniczny w stosunku do przedsiębiorstwa i charakterystyczny dla absorbowanej innowacji, jednak działa on w pewnym sensie „wzmacniająco” na czynnik wielkości firmy. Davies zakłada więc, że wielkość firmy jest — w przypadku każdej rozprzestrzeniającej się innowacji — elementem bardzo istotnym oraz że innowacje dzielą się na te, które są szczególnie opłacalne dla małych firm z jednej strony —  $\beta(1) < 0$  — oraz te dające ponadprzeciętne zyski firmom dużym z drugiej strony ( $\beta(1) > 0$ ). Warto również zauważyć, że zgodnie z założeniami Daviesa parametr  $\beta(1)$  jest niezmienny w czasie, a więc wpływ wielkości firmy na opłacalność absorpcji innowacji jest niezależny od stopnia rozprzestrzenienia się tej innowacji w badanym zbiorze przedsiębiorstw.

Pora teraz na bardziej wnikliwą analizę parametru  $\gamma(j)$  i związanego z nim czynnika niepewności ( $\varepsilon_{1it}$ ) w szacowaniu spodziewanej opłacalności danej innowacji. Założenia modelu wobec tych dwóch wielkości są następujące: przedsiębiorstwo  $i$  posiada pewien skończony  $r$  elementowy zbiór cech  $X_j$ , które determinują skalę błędu decyzyjnego (niepewności decyzyjnej) co do spodziewanego czasu zwrotu z innowacji. Każda z cech  $X_j$  posiada swoją unikalną wagę  $\gamma(j)$ , która decyduje o wpływie danej cechy na błąd w szacowaniu spodziewanej stopy zwrotu z innowacji. Warto zauważyć, że o ile sam parametr  $\gamma(j)$  jest niezmienny w czasie, o tyle zmieniać się może w czasie wartość każdej z cech  $X_j$  decydujących o błędzie w szacowaniu spodziewanego czasu zwrotu z innowacji.

Z powyższych założeń można wyciągnąć dalsze wnioski teoretyczne. Po pierwsze, cechy przedsiębiorstwa inne niż jego wielkość nie determinują bezpośrednio opłacalności danej innowacji dla tego przedsiębiorstwa, lecz determinują skalę błędu w szacowaniu tejże opłacalności. Po drugie, cechy te muszą się sprowadzać do ogólnie pojętego dostępu danej firmy do informacji o innowacji oraz do zdolności przetwarzania tych informacji. Można więc założyć dalej, że cechy te odnoszą się raczej do „miękkiej” strony przedsiębiorstwa, czyli: kapitału ludzkiego, jakości komunikacji wewnętrznej itp. Po trzecie, dla danego zbioru przedsiębiorstw istnieje pewien stały w czasie i przestrzeni układ siły wpływu poszczególnych cech przedsiębiorstw na ich indywidualne błędy w szacowaniu opłacalności danej innowacji.

Według Daviesa spodziewany czas zwrotu z innowacji jest jednym z członów problemu decyzyjnego, przed jakim stoi przedsiębiorstwo w związku z absorpcją innowacji. Drugim członem jest maksymalny dopuszczalny czas zwrotu z inwestycji, jaki może tolerować dana firma w danym momencie, oznaczany w modelu jako  $R_{it}^*$ . Matematyczne ujęcie  $R_{it}^*$  jest analogiczne, jak dla  $ER_{it}$ , czyli:

$$R_{it}^* = \theta_2(t) S_{it}^{\beta(2)} \varepsilon_{2it}$$

$$\varepsilon_{2it} = \prod_{j=1}^u Y_{ijt}^{\phi(j)} > 0 \quad (II)$$

$$\theta_{2(t)} > 0; (d\theta_2/dt)/\theta_2 > 0 \text{ dla wszystkich } t$$

gdzie  $\theta_2$ ,  $\beta(2)$  oraz  $\phi(j)$  są parametrami modelu,  $\varepsilon_{2it}$  jest czynnikiem zakłócającym (błędem decyzyjnym), którego skala jest iloczynem cząstkowych błędów wynikających ze szczególnych cech przedsiębiorstwa; cechy te tworzą  $u$ -elementowy zbiór  $Y_{ijt}$ , który może, ale nie musi, być tożsamy z  $r$ -elementowym zbiorem cech  $X_{ijt}$  wpływających na błąd w szacowaniu  $ER_{it}$ .

Poszczególne parametry w układzie równań (II) grają analogiczną rolę, jak ich odpowiedniki w układzie równań (I), więc nie ma potrzeby powtarzać ich dokładnego omówienia, jednak warto zauważyć różnicę między parametrem  $\theta_2$  z układu równań (II), a odpowiadającym mu w układzie równań (I) parametrem  $\theta_1$ . Otóż parametr ten, który również można uznać za swego rodzaju współczynnik dyfuzji innowacji, zmienia się w czasie odwrotnie proporcjonalnie do parametru  $\theta_1$ . Im więc dłuższy czas mija od momentu pojawienia się innowacji po raz pierwszy w danym zbiorze przedsiębiorstw, tym dłuższy maksymalny czas zwrotu z innowacji są w stanie zaakceptować wszystkie przedsiębiorstwa z tego zbioru. W miarę rozprzestrzeniania się innowacji zwiększa się więc prawdopodobieństwo, że dla każdego z przedsiębiorstw, które jeszcze nie przyswoiły danej innowacji, będzie spełniony warunek  $ER_{it} < R_{it}^*$ . Dzieje się tak po pierwsze dlatego, że wraz z upływem czasu zachodzi obiektywne skracanie się  $ER_{it}$  i obiektywne wydłużanie się  $R_{it}^*$ , a po drugie dlatego, że wraz z upływem czasu zmniejsza się relatywne znaczenie błędu szacunku  $\varepsilon_{1it}$  obciążającego  $ER_{it}$ . Innymi słowy, w miarę rozprzestrzeniania się innowacji rośnie prawdopodobieństwo, że będzie ona absorbowana przez każdą kolejną firmę.

To właśnie założenie jest szczególnie ciekawe ze względu na swoisty paradoks poznawczy w nim zawarty. Otóż z jednej strony, z konstrukcji matematycznej modelu wynika, że absorpcja innowacji jest tym bardziej opłacalna dla firmy, im więcej firm przyswoiło ją wcześniej. Innymi słowy, działanie firmy według tego modelu idzie w kierunku zachowań typowo konserwatywnych, natomiast praktycznie wyklucza tzw. postawy innowacyjne, czyli wyklucza skłonność przedsiębiorstwa do przyswojenia danej innowacji wcześniej od pozostałych, co jest przecież założeniem tzw. wyścigu technologicznego. Z drugiej natomiast strony Davies zakłada, że innowacja rozprzestrzenia się w danej populacji przedsiębiorstw w sposób ciągły wraz z upływem czasu. Ponieważ jednak w modelu tym przedsiębiorstwa zachowują się konserwatywnie, a nie innowacyjnie, nie wiadomo skąd bierze się ta ciągła dyfuzja wraz z upływem czasu. Zgodnie z modelem, wszystkie przedsiębiorstwa powinny zająć przecież postawę wyczekującą.

Model Daviesa wyjaśnia przede wszystkim zachowania firm relatywnie konserwatywnych, które nie aspirują do roli liderów technologicznych na

swoich rynkach. Jednocześnie z konstrukcji tego modelu wywnioskować można, że o tym, czy przedsiębiorstwo przyjmuje postawę konserwatywną, czy innowacyjną wobec rozprzestrzeniającej się innowacji, decyduje dostęp tego przedsiębiorstwa do informacji oraz zdolność przetwarzania tych informacji.

Inne ujęcie problemu prezentuje J. F. Reingaum [1981, s. 395–405; 1981a, s. 618–624]. Badaczka ta zakłada po pierwsze, że jednym z fundamentów strategii przedsiębiorstwa wobec innowacji jest stała obserwacja zachowań innych przedsiębiorstw oraz analiza wpływu absorpcji innowacji przez te przedsiębiorstwa na swoje własne zyski. Na decyzję przedsiębiorstwa o absorpcji innowacji wpływają dwa przeciwstawne założenia heurystyczne; pierwsze mówi, że im wcześniej przyswoi się innowację, tym większe zyski można czerpać z przewagi konkurencyjnej nad rywalami; drugie z kolei postuluje, że im później przyswoi się innowację, tym niższy jest koszt jej przyswojenia.

Model J. F. Reingaum oparty jest na teorii gier. Absorpcja innowacji jest tu grą między przedsiębiorstwami, w której każda firma optymalizuje swoją funkcję wypłat według dwóch kryteriów, które wynikają z opisanych powyżej założeń heurystycznych. Pierwszym kryterium są zyski czerpane przez przedsiębiorstwo z pierwszeństwa technologicznego i wynikającej z niego przewagi konkurencyjnej, drugim zaś jest rosnąca wraz z upływem czasu oszczędność kosztów wdrożenia innowacji. Prowadząc między sobą taką „grę absorpcyjną”, przedsiębiorstwa wchodzą ze sobą w strategiczne interakcje, które wpływają na ich decyzje.

Istotny w modelu J. F. Reingaum jest fakt, że wszystkie przedsiębiorstwa mają tu pełny i równy dostęp do informacji — jest to zgodne z teorią gier, gdzie przyjmuje się założenie, że uczestnicy znają zasady gry i pole gry. Model ten nie jest jednak całkowicie deterministyczny — Reingaum zachowuje element niepewności, jednak jest to niepewność co do wyniku gry. J. F. Reingaum dowodzi, że ten rodzaj niepewności ma taką samą moc wyjaśniania zachowań przedsiębiorstw, jak niepewność wynikająca z nierównego i niepełnego dostępu do informacji.

Warto zauważyć, że o ile przedstawiony wcześniej model Daviesa nadaje się przede wszystkim do wyjaśnienia postaw konserwatywnych wobec rozprzestrzeniającej się innowacji, o tyle model Reingaum wyjaśnia głównie postawy innowacyjne, a więc stosunkowo wczesne przyswajanie innowacji. Dlaczego? Otóż wyobraźmy sobie grę strategiczną w skończonym zbiorze przedsiębiorstw, odbywającą się według tego modelu. W punkcie wyjścia każde przedsiębiorstwo podchodzi do decyzji o absorpcji innowacji z takim samym ładunkiem niepewności, gdyż niepewność dotyczy wyniku gry, a informacja jest pełna. W momencie, kiedy jedno z przedsiębiorstw zdecyduje się na absorpcję innowacji — a więc kiedy przybierze postawę innowacyjną — wtedy zmienia się obszar gry i zmieniają się zasady gry, gdyż dla pozostałych przedsiębiorstw zmienia się skala i natura niepewności co do wyniku gry. Jedno z przedsiębiorstw przyswoiło innowację, a więc zgodnie z założe-

niami modelu jego zachowania nie są już obciążone żadną niepewnością (są doskonale przewidywalne), jak również wiadomo, że to właśnie ta firma otrzyma premię za pierwszeństwo technologiczne. Pozostali uczestnicy mają wtedy wybór: porzucić grę lub przejść do „następnego rozdania”, gdzie gra toczy się o zyski z bycia natychmiastowym naśladowcą firmy pionierskiej. Spośród firm, które przystąpią do tego „nowego rozdania”, znowu jedna zachowuje się bardziej nowatorsko niż pozostałe i przyswaja innowację, co powoduje zakończenie tego etapu gry i przejście do następnego itd.

Takie sekwencyjne ujęcie procesu rozprzestrzeniania się kolejnych innowacji jako wieloetapowej, strategicznej gry o zyski z innowacji rodzi dwojaką refleksję teoretyczną. Po pierwsze, powstaje pytanie o mechanizmy skłaniające przedsiębiorstwa „wstrzymujące się” w danym etapie gry do przechodzenia do etapów następnych. Co stanowi ich motywację do dalszej gry? Co się dzieje, kiedy część z nich rezygnuje z dalszego udziału w grze i zaczyna ignorować rozprzestrzeniającą się innowację? Czy takie „wyjście z gry” jest w ogóle możliwe? Odpowiedzi na tego typu pytania starają się udzielić modele absorpcji innowacji oparte na naśladownictwie, prezentowane dalej.

Po drugie, warto zauważyć, że podejście do problemu absorpcji innowacji od strony teorii gier wprowadza istotny element podziału czasu na kolejne, odmienne okresy. Innymi słowy, jeżeli rozpatruje się rozprzestrzenianie się innowacji i jej absorpcję przez kolejne firmy jako grę strategiczną między przedsiębiorstwami rozciągniętą w czasie, wtedy konieczny jest podział tego czasu na odrębne okresy, z których każdy jest odrębnym etapem gry. We wszelkich ekonometrycznych zastosowaniach tego typu modeli trzeba więc stosować dyskretną, interwałową skalę czasu. Z kolei w ujęciach teoretycznych takiego typu, jak to prezentowane wcześniej w modelu Daviesa czy też w przedstawianym dalej modelu McCardle’a, skala czasu może być zarówno dyskretna, jak i ciągła — zresztą skala ciągła jest tam bardziej wskazana, gdyż skala dyskretna byłaby zawsze czysto umowna.

Na zakończenie warto dodać jeszcze parę słów komentarza na temat zakładanej przez J. F. Reingaum niepewności co do wyniku gry i jej twierdzenia, że owa niepewność co do wyniku gry pełni taką samą rolę, jak niepewność wynikająca z niepełnego i nierównego dostępu do informacji. Po pierwsze, nie wiadomo dokładnie, co jest wynikiem gry z punktu widzenia pojedynczego przedsiębiorstwa — można to jedynie zgadywać, gdyż J. F. Reingaum nie precyzuje tego jednoznacznie. Jeżeli za wynik gry uznamy jakąś wysokość zysków, to wtedy można ów wynik gry sprowadzić do niepewnej opłacalności wdrożenia innowacji, szacowanej przy niepełnym dostępie do informacji. Po drugie, trudno określić rolę owych „strategicznych interakcji” między przedsiębiorstwami, które Reingaum uznaje za przejaw toczącej się gry. Jeżeli wszystkie przedsiębiorstwa mają taki sam zasób informacji istotnych dla prowadzenia gry, to owe strategiczne interakcje nie polegają na wymianie informacji, więc trudno określić, na czym mają polegać.

Teoria gier i różne jej odmiany często służyły za ramy teoretyczne dla analizowania zjawisk absorpcji innowacji oraz działalności innowacyjnej, o czym można się przekonać analizując modele teoretyczne prezentowane dalej w niniejszym rozdziale oraz te przedstawione w następnych rozdziałach i poświęcone racjonalności ekonomicznej decyzji innowacyjnych podejmowanych przez przedsiębiorstwa.

K. F. McCardle [McCardle K F., 1985, s. 1372–1389] prezentuje formalny model absorpcji innowacji, będący swego rodzaju rozwinięciem omawianego wcześniej modelu Daviesa. McCardle stara się uzupełnić model Daviesa w taki sposób, aby wyjaśnić szerokie spektrum zachowań przedsiębiorstw — od typowo innowacyjnych do typowo konserwatywnych — oraz aby połączyć zjawisko indywidualnej absorpcji innowacji przez pojedyncze przedsiębiorstwa z rozprzestrzenianiem się innowacji.

W modelu McCardle'a przedsiębiorstwo podejmuje więc decyzję o przyswojeniu innowacji na podstawie szacowanej przez siebie, niepewnej opłacalności wdrożenia. Opłacalność ta ma swój poziom krytyczny, który musi zostać przekroczony, aby firma zdecydowała się na przyswojenie innowacji. Przedsiębiorstwa mają niepełny i nierówny dostęp do informacji na temat możliwej opłacalności wdrożenia innowacji. Są to więc, z grubsza rzecz biorąc, podstawowe założenia zapożyczone z modelu Daviesa. W tym miejscu jednak McCardle wprowadza własne, interesujące założenia zmieniające teoretyczną wizję problemu. Otóż zakłada on, że w momencie początkowym procesu rozprzestrzeniania się innowacji — czyli w momencie, kiedy innowacja pojawia się na rynku — w zbiorze przedsiębiorstw mogących być jej potencjalnymi biorcami występuje pierwotne zróżnicowanie opinii na temat możliwej opłacalności wdrożenia i pierwotne zróżnicowanie wartości krytycznych tejże opłacalności. McCardle w zasadzie nie wyjaśnia mechanizmu tego pierwotnego zróżnicowania — przyjmuje je jako czynnik egzogeniczny.

Mamy więc do czynienia z dwoma niejednostajnymi rozkładami przestrzennymi opinii mających wpływ na absorpcję innowacji. W ramach tych dwóch rozkładów są takie przedsiębiorstwa, dla których już w momencie początkowym szacowana opłacalność wdrożenia innowacji przewyższa poziom krytyczny i podejmują one decyzję o absorpcji innowacji — są to typowi innowatorzy. Pozostałe przedsiębiorstwa zdobywają stopniowo coraz więcej informacji pozwalających szacować potencjalną opłacalność wdrożenia innowacji, jednak pozyskiwanie informacji odbywa się po określonych kosztach i dla każdego przedsiębiorstwa koszt pozyskania i przetworzenia informacji jest inny. Owo zróżnicowanie jest przyjmowane przez McCardle'a jako czynnik egzogeniczny, podobnie jak zróżnicowanie szacowanej a priori opłacalności wdrożenia innowacji oraz jej poziomu krytycznego. W związku z tym przedmiotem decyzji kierowniczych w przedsiębiorstwach jest nie tylko decyzja o absorpcji innowacji, lecz również decyzja o pozyskiwaniu każdej kolejnej porcji informacji. McCardle wprowadza tu dwa kolejne hipotetyczne, niejednostajne rozkłady przestrzenne: rozkład kosztu pozyskania jedno-

stki informacji oraz częściowo z niego wynikający rozkład przyrostu zasobu informacji posiadanego przez pojedyncze przedsiębiorstwa.

McCardle zakłada, że w miarę pozyskiwania kolejnych informacji przedsiębiorstwo szacuje potencjalną opłacalność wdrożenia innowacji na coraz wyższym poziomie, co powoduje — przy stałym progu krytycznym opłacalności — że wraz z przyrostem zasobu informacji przedsiębiorstwo obiektywnie zbliża się do punktu, w którym wdroży innowację. Jeżeli w wyniku tego stopniowego zbierania informacji przedsiębiorstwo oszacuje możliwą opłacalność wdrożenia innowacji na poziomie wyższym niż poziom krytyczny, wtedy podejmuje decyzję o wdrożeniu. Jednakowoż McCardle zakłada również, że jeżeli kadra kierownicza stwierdza, że zebrany przez nią zasób informacji zaczyna być redundantny — tzn. że istnieje małe prawdopodobieństwo pozyskania kolejnych, wartościowych informacji — a szacowana opłacalność wdrożenia dalej nie przekroczyła poziomu krytycznego, wtedy przedsiębiorstwo porzuca dalsze poszukiwania i wycofuje się z jakichkolwiek procesów decyzyjnych odnośnie absorpcji danej innowacji.

McCardle dowodzi, że przestrzenne zróżnicowanie szacowanej a priori opłacalności wdrożenia innowacji, wartości krytycznej tejże opłacalności oraz indywidualnych procesów zbierania informacji wyjaśniają zjawisko stopniowego rozprzestrzeniania się innowacji. Twierdzi on również, że można w ten sposób wyjaśnić podejmowanie nieoptymalnych decyzji o absorpcji innowacji (a więc nieopłacalne wdrożenie albo niesłuszne zaniechanie wdrożenia) przez menedżerów, którzy skądinąd zachowują się w sposób racjonalny.

Modele absorpcji innowacji oparte na optymalizacji funkcji wypląt wychodzą wszystkie z podobnego założenia, a mianowicie że przedsiębiorstwa podejmują decyzje o absorpcji (przyswojeniu) innowacji na podstawie estymacji możliwych zysków. Generalnie rzecz biorąc, modele te koncentrują się na odtworzeniu powtarzalnego mechanizmu podejmowania decyzji przez przedsiębiorstwa i są one *de facto* transpozycją modeli dotyczących decyzji inwestycyjnych na potrzeby analizy zjawiska absorpcji innowacji. W modelach tych pojawia się, z różnym nasileniem, element histerezy w zachowaniu całej populacji przedsiębiorstw, tzn. zjawiska polegającego na tym, że zachowania przedsiębiorstw absorbujących innowacje stosunkowo wcześniej wywierają wpływ na zachowania przedsiębiorstw wyczekujących. Element ten nie stanowi jednak centralnego mechanizmu napędowego procesów absorpcji innowacji, a jest jedynie skutkiem ubocznym tych procesów. Generalnie rzecz biorąc, w modelach absorpcji opartych na optymalizacji funkcji wypląt rozprzestrzenianie się innowacji w zbiorze przedsiębiorstw jest ujmowane jako czynnik częściowo lub całkowicie egzogeniczny.

Takie podejście do przyswajania przez firmy innowacji organizacyjnych każe spojrzeć na wdrożenia systemu TQM jako na całkowicie racjonalny wybór przedsiębiorstwa, bez elementów naśladownictwa. Jednocześnie istotną rolę gra tu wyjściowa kultura organizacji — a szczególnie względny ład-

nek konserwatyizmu, jaki ze sobą niesie — oraz dostęp firmy do informacji na temat potencjalnych efektów. Znajdują tu odzwierciedlenie czynniki sygnalizowane w cytowanych wcześniej wynikach badań nad efektami ekonomicznymi wdrożeń TQM [Zhang, 1999]: system ten znajduje wiele różnych praktycznych form w zależności od tego, jaka jest kultura organizacyjna firmy przyswajającej go. Założenie o całkowicie racjonalnym wyborze wydaje się być zasadne wyłącznie w odniesieniu do TQM, gdyż już w przypadku częściowo konkurencyjnego wobec niego systemu ISO 9000 element konformizmu i podporządkowania się ogólnemu trendowi jest niemożliwy do pominięcia, chociażby ze względu na element certyfikacji. Przyjrzyjmy się więc ostatniemu możliwemu paradygmatowi teoretycznemu procesów innowacyjnych w przedsiębiorstwie — przyswojeniu cudzej innowacji opartym na naśladownictwie.

#### **4. Modele absorpcji innowacji oparte na naśladownictwie — TQM jako moda, której ulegają firmy**

Modele absorpcji innowacji oparte na naśladownictwie wychodzą wszystkie z podobnego, głównego założenia: fakt wdrożenia innowacji przez jedno przedsiębiorstwo wywiera wpływ na przyswojenie innowacji przez następne przedsiębiorstwa i to właśnie ten wpływ jest głównym mechanizmem powodującym rozprzestrzenianie się innowacji.

Modele te opierają się w dużej mierze na obserwacji rzeczywistych zachowań przedsiębiorstw i konsumentów w procesie rozprzestrzeniania się innowacji. Są więc one pewnym komentarzem do tych zachowań, pozbawionym jednak elementu ścisłej weryfikacji ekonometrycznej przyjętych założeń. Mechanizmy naśladownictwa będące w centrum zainteresowania tej grupy modeli absorpcji innowacji dzielą się na dwa obszary: naśladownictwo po stronie konsumpcji oraz naśladownictwo po stronie produkcji. Zjawisko naśladownictwa konsumpcyjnego — wykorzystane w prezentowanych dalej modelach: Katza i Shapiro oraz Farrela i Salonera — polega na tym, że jeżeli na rynek zostanie wprowadzony jakiś innowacyjny produkt i pierwsi konsumenci zaczną go kupować i użytkować, to wtedy kolejni konsumenci zaczynają ich naśladować. To naśladownictwo po stronie konsumpcji powoduje, że zwiększa się popyt na dany typ produktu, co pozwala kolejnym przedsiębiorstwom opłacalnie wdrożyć innowację. W miarę jak kolejne firmy wprowadzają na rosnący rynek zbytu swoje wersje innowacyjnego produktu, następuje coraz dalej idąca standaryzacja tegoż produktu, a ta z kolei zmniejsza ryzyko rozminięcia się z potrzebami i oczekiwaniami klientów. Zmniejszenie ryzyka rynkowego ułatwia kolejnym przedsiębiorstwom decyzję o wdrożeniu innowacji itd.

Z kolei mechanizm naśladownictwa po stronie produkcji, na którym opiera się prezentowany dalej model Abrahamsona i Rosenkopfa, wynika z empirycznej konstatacji, że kadra kierownicza przedsiębiorstw

znajduje się często pod wpływem szeroko pojętej presji naśladowczej wobec rozprzestrzeniających się innowacji. Presja ta może przybierać dwie formy: instytucjonalną i konkurencyjną. Presja instytucjonalna polega na tym, że kiedy na rynku pojawia się jakaś innowacja i zostaje wdrożona przez pierwsze przedsiębiorstwa, wtedy partnerzy instytucjonalni firm wyczekujących (akcjonariusze, agencje rządowe itd.) zaczynają wywierać presję na wyczekujące zarządy firm w kierunku wdrożenia innowacji. Presja instytucjonalna polega więc na tym, że kadra kierownicza przedsiębiorstw czuje się zmuszona do wdrożenia innowacji po prostu po to, aby „nie być gorszym od innych”<sup>7</sup>. Z kolei presja konkurencyjna wynika z faktu, że im więcej przedsiębiorstw wdrożyło już innowację, tym większe jest zagrożenie „wypadnięcia z rynku” postrzegane przez kadrę kierowniczą przedsiębiorstw wyczekujących, a więc tym większa jest presja w kierunku wdrożenia innowacji. Naśladownictwo po stronie produkcji przejawia się więc tym, że kadra kierownicza przedsiębiorstw bierze pod uwagę nie tylko możliwą premię za ryzyko przy wdrożeniu innowacji, ale również swego rodzaju „karę za opieszałość” w przypadku niewdrożenia innowacji.

Modele absorpcji innowacji oparte na naśladownictwie konsumpcyjnym opierają się więc w gruncie rzeczy na bardzo podobnych założeniach, jak modele oparte na optymalizacji funkcji wypłat, starają się natomiast wyjaśnić, czemu w miarę rozprzestrzeniania się innowacji absorpcja innowacji staje się coraz bardziej atrakcyjna z ekonomicznego punktu widzenia. Z kolei modele oparte na naśladownictwie po stronie produkcji — rozwijające pojęcie presji naśladowczej — starają się analizować takie sytuacje, kiedy decyzji o absorpcji innowacji nie da się uzasadnić wyłącznie kryteriami racjonalności ekonomicznej.

Model Katza i Shapiro [Katz, Shapiro, 1985, s. 424–440] koncentruje się na analizie konsekwencji, jakie rodzi dla przedsiębiorstw zjawisko naśladownictwa konsumpcyjnego. Katz i Shapiro dowodzą, że naśladownictwo konsumpcyjne tworzy dla przedsiębiorstw stosujących daną innowację *popytowe korzyści skali*, a korzyści te są zmienne w zależności od oczekiwań konsumentów. Idąc tropem pojęcia korzyści skali, Katz i Shapiro twierdzą dalej, że firmy o stosunkowo silnej pozycji rynkowej starają się unikać działania na rynkach produktów wysoce zestandaryzowanych, gdyż rynki takie dają okazję do mniejszych zysków. Unikanie standaryzacji powoduje, że firmy takie stosunkowo niechętnie włączają się w absorpcję innowacji w fazie późnej, natomiast interesują się wczesnym wdrażaniem innowacji i przyjmują w związku z tym postawy wysoce innowacyjne. Z kolei firmy o stosunkowo słabej pozycji rynkowej poszukują raczej okazji do włączania się

---

<sup>7</sup> Pojęcie instytucjonalnej presji naśladowczej powstało w realiach gospodarki amerykańskiej z jej silnie rozwiniętym rynkiem kapitałowym; w takich warunkach maksymalizacja kursów akcji przedsiębiorstw, m.in. przez informacje o wdrożeniu kolejnych innowacji, jest w zasadzie autonomicznym celem operacyjnego zarządzania firmą; w realiach europejskich presja ta może być znacznie słabsza.

w fale naśladownictwa konsumpcyjnego w stosunkowo późnej fazie, kiedy produkt jest już zestandaryzowany i wdrożenie innowacji wiąże się ze stosunkowo niskim ryzykiem.

W modelu Katza i Shapiro można więc odnaleźć dalekie echa modelu Daviesa, gdzie wielkość firmy jest czynnikiem sprzyjającym absorpcji niektórych innowacji, w zależności od parametrów modelu. Katz i Shapiro starają się ze swojej strony wyjaśnić zjawisko malejącego w czasie ryzyka inwestycyjnego przy wdrażaniu innowacji, przyjmowanego przez Daviesa jako czynnik egzogeniczny.

Farrel i Saloner [Farrel, Saloner, 1985, s. 70–83] analizują rynki, na których występuje zjawisko naśladownictwa konsumpcyjnego i towarzysząca mu standaryzacja produktów, a jednocześnie biorą pod uwagę zjawisko tzw. społecznych kosztów standaryzacji. Społeczne koszty standaryzacji to, inaczej mówiąc, ekonomiczna miara niekorzystnych zjawisk towarzyszących tejże standaryzacji. Farrel i Saloner wyróżniają dwa typy społecznych kosztów standaryzacji. Pierwszy typ to koszty wynikające z relatywnego zmniejszenia różnorodności produktów i technik produkcji — Farrel i Saloner upatrują w tej różnorodności źródło korzyści dla konsumentów oraz mechanizm napędzający rozwój technologiczny. Drugi typ społecznych kosztów standaryzacji to fakt, że wraz ze standaryzacją absorpcja danej innowacji przestaje być impulsem rozwojowym dla przedsiębiorstw i przekształca się w zespół konserwatywnych zachowań zniechęcających do podejmowania dalszych działań innowacyjnych.

Farrel i Saloner mają więc wizję rynku, na którym powszechna absorpcja (całkowite rozprzestrzenienie się danej innowacji) stanowi hamulec dla absorpcji dalszych innowacji i zadają sobie w związku z tym pytanie:

**pod jakimi warunkami popytowe korzyści skali pojawiające się wraz z naśladownictwem konsumpcyjnym dają społeczną korzyść netto, po uwzględnieniu społecznych kosztów standaryzacji?**

Jest to więc sytuacja, w której indywidualna absorpcja danej innowacji oraz jej rozprzestrzenianie się odbywają się w kontekście konkurencji między innowacjami: każda innowacja konkuruje najpierw z innowacjami wdrożonymi wcześniej — które już stały się standardem technologicznym — oraz po jakimś czasie, kiedy sama już staje się standardem — konkuruje z innowacjami nowszymi.

Dla analizy tego problemu Farrel i Saloner przyjmują stosunkowo prosty model, oparty na teorii gier strategicznych, w którym zakłada się działanie dwóch przedsiębiorstw<sup>8</sup>  $j = \{a, b\}$ , które podejmują decyzję o absorpcji inno-

<sup>8</sup> Sprowadzenie modelu do działania dwóch przedsiębiorstw nie oznacza, że Farrel i Saloner sprowadzają problem rozprzestrzeniania się innowacji do interakcji między dwoma przedsiębiorstwami; twierdzą oni natomiast, że rozprzestrzenianie się innowacji w skończonym zbiorze

wacji w dwóch kolejnych okresach czasu  $t$ : 1 i 2 albo nie podejmują jej w ogóle, w kontekście dwóch różnych technologii ( $k$ ) — dotychczasowej  $X$  oraz innowacyjnej  $Y$ . Innymi słowy, każde z dwóch przedsiębiorstw stoi przed wyborem utrzymania technologicznego *status quo* z jednej strony oraz absorpcji innowacji z drugiej strony. Każde z dwóch przedsiębiorstw ma inną skłonność  $i$  do zachowań innowacyjnych<sup>9</sup>. Ta firma, która w okresie 1 podejmuje decyzję o wdrożeniu innowacji, nie musi podejmować żadnych dalszych decyzji. Z kolei firma, która decyduje się na wdrożenie innowacji jako druga, podejmuje decyzję na podstawie własnej skłonności  $i$  do zachowań innowacyjnych oraz na podstawie analizy uprzedniego posunięcia przeciwnika.

Jeżeli teraz przez  $B^j$  oznaczymy zyski firmy z posunięcia dokonanego w takiej grze, to zyski te można zapisać jako  $B^j(t, k)$ , czyli zyski z wyboru technologicznego  $k$  (*status quo* przeciw absorpcji innowacji) w momencie  $t$ . Farrel i Saloner zakładają dalej, że zyski z absorpcji innowacji — czyli z przejścia od technologii  $X$  do technologii  $Y$  — są relatywizowane do zysków z sytuacji, kiedy wszystkie firmy utrzymują *status quo*, a więc z pozostania przy technologii  $X$ . Z matematycznego punktu widzenia oznacza to, że  $B^j(t, X) = 0$ , natomiast  $B^j(t, Y) > 0$ .

Przy takich podstawowych założeniach można sformalizować twierdzenie o popytowych korzyściach skali związanych ze standaryzacją produktów w następujący sposób:  $B^j(2, k) > B^j(1, k)$ , czyli każde z przedsiębiorstw odnosi większe korzyści z działania na rynku zestandaryzowanym, niż na rynku niezestandaryzowanym.

Farrel i Saloner twierdzą również, że dla danej innowacyjnej technologii  $Y$  można określić jej obiektywne nowatorstwo rynkowe i technologiczne dla przedsiębiorstw biorących udział w grze. To obiektywne nowatorstwo technologii  $Y$  znajduje swoje odzwierciedlenie w dwóch progowych wartościach dla skłonności  $i$  przedsiębiorstw do zachowań innowacyjnych:

- $i_{\min}$  to minimalna wartość  $i$ , jaka musi wystąpić w przedsiębiorstwie, aby dokonało ono decyzji o absorpcji  $Y$  w okresie 2 — jako naśladowca — natomiast wartość ta jest niewystarczająca dla absorpcji  $Y$  w okresie 1;
- $i^* > i_{\min}$  to wartość  $i$ , jaka musi wystąpić w przedsiębiorstwie, aby dokonało ono absorpcji  $Y$  w okresie 1.

Strategię naśladowczą przedsiębiorstwa  $j$  można więc określić poprzez relację jego skłonności  $i$  do zachowań innowacyjnych wobec egzogenicznych parametrów  $i_{\min}$  oraz  $i^*$ . Jeżeli  $i > i^*$  lub  $i = i^*$ , wtedy firma absorbuje innowację  $Y$  już w kroku 1, a więc przyjmuje strategię lidera zmiany technologicznej. Jeżeli  $i$  jest mniejsze od  $i^*$  oraz większe bądź równe  $i_{\min}$ , wtedy fir-

rze przedsiębiorstw można sprowadzić do skończonego zbioru interakcji w ramach par przedsiębiorstw — stąd założenie matematyczne o grze z udziałem dwóch graczy.

<sup>9</sup> Farrel i Saloner nie precyzują dokładnie, co oznacza owa „skłonność do zachowań innowacyjnych” w przełożeniu na zmienne ekonomiczne; z konstrukcji ich modelu można wywnioskować, że  $i$  jest odzwierciedleniem ogólnego poziomu zaawansowania technologicznego przedsiębiorstwa, czyli jest kombinacją wiedzy i doświadczenia.

ma absorbuje innowację  $Y$  w kroku 2, a więc przyjmuje typową strategię naśladowcy. Jeżeli natomiast  $i < i_{\min}$ , wtedy firma nie absorbuje w ogóle innowacji  $Y$  i „wypada z gry”.

Uogólniając swój model gry między dwoma przedsiębiorstwami na całą populację przedsiębiorstw, Farrel i Saloner dochodzą do dwóch ważnych wniosków. Po pierwsze, twierdzą oni, że popytowe korzyści skali (a więc naśladownictwo konsumpcyjne) mają szansę przynieść korzyści ekonomiczne netto — po uwzględnieniu społecznych kosztów standaryzacji produktów — tylko wtedy, kiedy wszystkie przedsiębiorstwa w danym agregacie ekonomicznym mają pełny i równy dostęp do informacji, gdyż tylko wtedy istnieje gwarancja, że nie wystąpi szkodliwa inercja technologiczna wynikająca ze standaryzacji. Po drugie, można stwierdzić, że jeżeli ogólny poziom zaawansowania technologicznego wszystkich przedsiębiorstw danej populacji jest mniej więcej wyrównany, wtedy rozprzestrzenianie się innowacji nie narusza strukturalnej równowagi w tej populacji. Od strony matematycznej oznacza to, że para  $(i_{\min}, i^*)$  musi mieć te same wartości dla całej populacji, co powoduje, że po skończonej liczbie gier parami cała populacja albo pozostaje przy starej technologii, albo przechodzi do nowej. Jeżeli natomiast ogólny poziom zaawansowania technologicznego w populacji przedsiębiorstw jest na tyle zróżnicowany, że można w niej wyodrębnić podzbiory o różnych wartościach par  $(i_{\min}, i^*)$ , to wtedy rozprzestrzenianie się innowacji powoduje naruszenie równowagi strukturalnej i podział populacji na przedsiębiorstwa rozwijające się pod względem technologicznym oraz te, które pogrążają się w technologicznej stagnacji.

Model Abrahamsona i Rosenkopfa, rozwijany w ich dwóch kolejnych pracach badawczych [1990, s. 155–159; 1993, s. 487–517], koncentruje się na zjawisku omawianej wcześniej presji naśladowczej wywieranej na kierownictwa firm w związku z rozprzestrzenianiem się innowacji. Model ten zakłada, że w momencie  $t_0$  — kiedy innowacja pojawia się po raz pierwszy na danym rynku — większość przedsiębiorców cechuje się wyraźną inercją zachowań wobec tej innowacji i mniej lub bardziej świadomie szacuje opłacalność jej wdrożenia na poziomie o wiele niższym od możliwego do racjonalnego uzasadnienia. Ta zaniżona estymacja opłacalności prowadzi do zignorowania innowacji. Jednakowoż jest pewna niewielka mniejszość firm, które wykazują postawy wysoce innowacyjne i już wtedy, na samym początku cyklu życia innowacji, absorbują ją. Fakt ten powoduje powstanie zauważalnej presji naśladowczej na pozostałe przedsiębiorstwa. Zdaniem Abrahamsona i Rosenkopfa presja ta może nie mieć nic wspólnego z racjonalną analizą opłacalności wdrożenia innowacji i często polega po prostu na obawie że ci, którzy jako pierwsi wdrożyli innowację, zyskają tak dużą przewagę konkurencyjną, że może to znacząco pogorszyć sytuację pozostałych. Pod wpływem tej presji, która jest mieszaniną racjonalnej kalkulacji opłacalności wdrożenia i na wpół racjonalnej obawy przed byciem wypartym z rynku, pewna grupa przedsiębiorców rewiduje swój początkowy pogląd i absorbuje innowację. To

z kolei powoduje zwiększenie się presji naśladowczej wywieranej na zarządy pozostałych firm itd.

Abrahamson i Rosenkopf agregują wszystkie czynniki kształtujące motywację przedsiębiorstwa do wdrożenia innowacji w jednym pojęciu tejsze właśnie presji naśladowczej. W języku socjologii presja ta może być ujęta jako groźba sankcji społecznej w razie niewdrożenia innowacji, a jej rozmiary są determinowane przez trzy czynniki:

- a) możliwą do racjonalnego skalkulowania opłacalność wdrożenia innowacji;
- b) czynnik niepewności co do opłacalności wdrożenia;
- c) łączną liczbę przedsiębiorstw, które wdrożyły już innowację do tej pory.

Formalne, matematyczne ujęcie presji naśladowczej jest następujące:

$$B_{i,t} = I_i + (A_i \times n_{t-1})$$

gdzie  $B_{i,t}$  jest zagregowaną presją naśladowczą wywieraną na przedsiębiorstwo  $i$  w momencie  $t$ ,  $I_i$  jest indywidualną ocenę opłacalności wdrożenia dokonywaną przez przedsiębiorstwo,  $A_i$  jest stopniem niepewności co do opłacalności wdrożenia, a  $n_{t-1}$  to łączna liczba przedsiębiorstw, które już wdrożyły innowację do momentu  $t-1$  włącznie.

Abrahamson i Rosenkopf zakładają, że stopień niepewności co do opłacalności wdrożenia innowacji ( $A_i$ ) jest stały w czasie, a więc nie zmienia się wraz z rozprzestrzenianiem się innowacji. Wiąże się to z poglądem autorów, że w rzeczywistości przedsiębiorstwa nie zwiększają swojego zasobu informacji o innowacji wraz z jej rozprzestrzenianiem się. Dzieje się tak dlatego, że nie ma wartościowej komunikacji między przedsiębiorstwami bardziej innowacyjnymi, a przedsiębiorstwami wyczekującymi. W samej formule matematycznej konstrukcja wskaźnika niepewności sugeruje natomiast, że jest on zrelatywizowany do konkretnego przedsiębiorstwa. Innymi słowy należy założyć, że mamy do czynienia ze stałym w czasie, zróżnicowanym rozkładem przestrzennym niepewności w populacji przedsiębiorstw i że rozkład ten jest *de facto* egzogeniczny wobec procesu rozprzestrzeniania się innowacji. Identyczne założenia (stałość w czasie, zróżnicowanie w przestrzeni, brak związku z przepływem informacji, egzogeniczność wobec procesu rozprzestrzeniania się innowacji) dotyczą składnika  $I_i$ , odzwierciedlającego indywidualną estymację opłacalności wdrożenia innowacji.

Można więc wnioskować, że o ile absorpcja innowacji przez pierwsze przedsiębiorstwa dokonywana jest praktycznie wyłącznie na podstawie racjonalnej analizy opłacalności, o tyle decyzje podejmowane przez kolejnych naśladowców są coraz silniej warunkowane zwykłym naśladownictwem. Zauważmy, że matematyczne ujęcie modelu obejmuje wiele różnych typów postaw wobec absorpcji innowacji, włącznie z postawami całkowicie nieracjonalnymi. Jeżeli  $I_i < 0$ , a więc jeżeli racjonalna kalkulacja wykazuje całkowitą nieopłacalność wdrożenia, a  $n_{t-1}$  jest wystarczająco duże, to przedsię-

biorstwo może mieć mimo wszystko silną motywację do przyswojenia innowacji.

Traktując wdrożenia TQM jako przejaw naśladownictwa, dotykamy kilku ważnych kwestii. Po pierwsze, na każdym konkretnym rynku istotne jest, na ile presja ze strony konsumentów lub akcjonariuszy jest w stanie skłonić kierownictwo firmy do wdrożenia systemu zapewnienia jakości takiego, jak TQM, a więc nie związanego z jakąkolwiek oficjalną certyfikacją. To pytanie prowadzi do kolejnego: czy na danym rynku procesy biznesowe przedsiębiorstw są na tyle transparentne dla podmiotów zewnętrznych (konsumentci, inwestorzy), że podmioty te mogą ocenić, bez oficjalnych certyfikatów, na ile dana firma stosuje się do założeń TQM.

Innym ciekawym tropem jest wpływ wdrożeń TQM na strukturę konkretnego zbioru przedsiębiorstw. Może być bowiem tak, że popularyzacja TQM wśród firm o stosunkowo podobnej i relatywnie otwartej na zmiany kulturze organizacyjnej (sektor typu „Krzemowa Dolina”) przynosi równomierny postęp organizacyjny u wszystkich graczy na rynku. Może być jednak inaczej: ci bardziej postępowi wdrażają TQM, ci zaś bardziej konserwatywni nie robią tego albo czynią to powierzchownie. Co się wtedy dzieje? Czy efekt jest taki sam, jak w przypadku innowacji technologicznych, tzn. rynek dezintegruje się na mniejsze podzbiory firm o różnej „prędkości adaptacji”? Problem ten pozostaje do rozstrzygnięcia.

## 5. Podsumowanie i wnioski końcowe

Opis wdrożeń systemu TQM w przedsiębiorstwach przy pomocy instrumentarium teoretycznego teorii procesów innowacyjnych otwiera interesującą perspektywę badawczą. Po pierwsze, skłania do określenia, na ile powstać, jaką przybrał system TQM w konkretnym przedsiębiorstwie wynika z autonomicznych wynalazków organizacyjnych pracowników tej firmy, a na ile jest adaptacją gotowych wzorców z zewnątrz. Po drugie, każe zwrócić uwagę nie tylko na sam fakt wdrożenia TQM w przedsiębiorstwie, ale także na tempo tego wdrożenia, głębokość dokonywanych zmian oraz na zdolność do dokonywania dalszych, ciągłych ulepszeń w organizacji. To właśnie w tych obszarach mogą rysować się największe różnice między przedsiębiorstwami, a nawet całymi rynkami, także pod względem efektów ekonomicznych, jakie TQM przynosi.

Istotnym zagadnieniem jest również naśladownictwo TQM. Czy jedna firma jest w stanie skopiować od drugiej system zapewnienia jakości taki, jak TQM? Na ile naśladownictwo takie jest utrudnione przez różnice w kulturze organizacyjnej? Jakie cechy musi posiadać rynek, na którym działa przedsiębiorstwo, aby zasady funkcjonowania TQM w danej firmie „było widać na zewnątrz”? To wszystko są pytania, które jak dotąd nie znalazły odpowiedzi w literaturze przedmiotu.

## Bibliografia

- Abrahamson E., Rosenkopf L., 1990, *When do bandwagon diffusion roll? How far do they go? And when do they roll backwards? A Computer Simulation*, „Proceedings of the Academy of Management Best Paper”.
- Abrahamson E., Rosenkopf L., 1993, *Institutional and competitive bandwagons: using mathematical modelling as a tool to explore innovation diffusion*, „Academy of Management Review” nr 18.
- Arrow K.J., 1962, *Economic Welfare and The Allocation of Resources for Invention*, w: Nelson R., *The Rate and Direction of Inventive Activity: Economic and Social Factors*, NBER Princeton University Press 1962, cyt. za: Molyneux P., Shamroukh N., 1999, *Financial Innovation*, John Wiley & Sons, Chichester, s. 91–93.
- Barney J. B., 1991, *Firm resources and sustainable competitive advantage*, „Journal of Management” nr 1 (17).
- Barney J. B., Wright P. M., 1998, *On becoming a strategic partner: the roles of human resources in gaining competitive advantage*, „Human Resource Management” nr 37.
- Barron J., Paulson Gjerde K., 1996, *Who Adopts Total Quality Management (TQM): Theory and An Empirical Test*, „Journal of Economics & Management Strategy” vol. 5, issue 1.
- Barzel Y., 1968, *Optimal Timing of Innovations*, „Review of Economics and Statistics” nr 50.
- Beck N., Walgenbach P., 1999, *From Statistical Quality Control, over Quality Systems to Total Quality Management — The Institutionalization of a New Management Approach*, nr 99–62, Sonderforschungsbereich 504 Publications from Sonderforschungsbereich 504, Universität Mannheim.
- Boselie P., Paauwe J., Jansen P. G. W., 2001, *Human Resource Management & Performance: lessons from the Netherlands*, „The International Journal of Human Resource Management” nr 7 (12).
- Boselie P., van der Wiele T., 2002, *High Performance Work Systems*, ERS–2002–44–ORG, Research Paper from Erasmus Research Institute of Management (ERIM), RSM Erasmus University.
- Chênevert D., Tremblay M., 2001, *Comparaison des politiques de rémunération en fonction des stratégies organisationnelles*, „CIRANO Working Papers from CIRANO” 04–01
- Clemenz G., 1992, *Market structure and R&D competition*, „European Economic Review” nr 36.
- David P. A., 1969, *A contribution to the theory of distribution*, „Research Memorandum” nr 71, Research Center in Economic Growth, Stanford University.
- Davies S., 1979, *Diffusion of Process Innovations*, — Cambridge University Press, Cambridge.
- Delery J. E., Doty D. H., 1996, *Modes of Theorizing in Strategic Human Resource Management: Tests of universalistic, contingency, and configurational performance predictions*, „Academy of Management Journal” nr 4 (39).
- Dissanayaka S. M., Kumaraswamy M. M., 2000, *ISO 9000 and beyond: from a Hong Kong construction perspective*, „Construction Management & Economics” vol. 18, issue 7.
- Dyer L., 1984, *Studying human resource strategy: an approach and an agenda*, „Industrial Relations” nr 23.
- Easton G. S., Jarrell S. L., 1998, *The Effects of Total Quality Management on Corporate Performance: An Empirical Investigation*, „Journal of Business” vol. 71, issue 2.
- Fahmi Y., 2002, *Contribution 2 une théorie de la gestion de la qualité totale: les déterminants de l'efficacité*, „Revue Finance Contrôle Stratégie” vol. 5, issue 3.

- Farrel J., Saloner G., 1985, *Standardization, compatibility and innovation*, „Rand Journal of Economics” nr 16.
- Fouayzi H., Caswell J. A., Hooker N. H., 2006, *Motivations of Fresh-Cut Produce Firms to Implement Quality Management Systems*, „Review of Agricultural Economics” vol. 28, issue 1, s. 132–146.
- Gilbert R. J., Newberry M. G., 1982, *Preemptive patenting and the persistence of monopoly*, „American Economic Review” nr 72.
- Goldstein D., 1997, *Clashing Paradigms? Total Quality, Financial Restructuring and Theories of the Firm*, „Industrial and Corporate Change”, vol. 6, issue 3.
- Grossman G. M., Shapiro C., 1987, *Dynamic R&D Competition*, „Economic Journal” nr 97.
- Guest D. E., 1997, *Human Resource Management and Performance: A Review and Research Agenda*, „The International Journal of Human Resource Management” nr 8 (3–6).
- Kamien M. I., Schwartz N. L., 1982, *Market Structure and Innovation*, Cambridge University Press, Cambridge, cyt. za: Molyneux P., Shamroukh N., 1999, *Financial Innovation*, John Wiley & Sons, Chichester, s. 107–113
- Katz M. L., Shapiro C., 1985, *Network externalities, competition and compatibility*, „American Economic Review” nr 75.
- Li Heng, Irani Zahir, Faniran Olusegun, Love Peter E. D., 2000, *Total quality management and the learning organization: a dialogue for change in construction*, „Construction Management & Economics” vol. 18, issue 3.
- Loury G. C., 1979, *Market structure and innovation*, „Quarterly Journal of Economics” nr 93.
- Malerba F., Orsenigo L., 1995, *Schumpeterian patterns of innovation*, „Cambridge Journal of Economics” nr 19.
- McCardle K F., 1985, *Information acquisition and the adoption of new technology*, „Management Science” nr 31.
- Paauwe J., Richardson R., 1997, *Introduction Special Issue on HRM and Performance*, „The International Journal of Human Resource Management” nr 3 (8).
- Reingaum J. F., 1981, *On the diffusion of new technology: a game theoretic approach*, „Review of Economic Studies” nr 48.
- Reingaum J. F., 1981a, *Market Structure and the diffusion of new technology*, „Bell Journal of Economics” nr 12.
- Reingaum J. F., 1985, *Innovation and industry evolution*, „Quarterly Journal of Economics” nr 100.
- Scherer F. M., 1967, *Research and Development under Rivalry*, „Quarterly Journal of Economics” nr 71.
- Schuler R. S., Jackson S. E., 1987, *Linking competitive strategies with human resource management practices*, „Academy of Management Executive” nr 1 (3).
- Vickers J., 1986, *Notes on the evolution of market structure when there is a sequence of innovations*, „Journal of Industrial Economics”, nr 35.
- Wernerfelt B., 1984, *A resource based view of the firm*, „Strategic Management Journal” nr 5.
- Zhang Z., 1999, *Developing an instrument for measuring TQM implementation in a Chinese context*, nr 99A48, Research Report from University of Groningen, Research Institute SOM (Systems, Organisations and Management).

**A b s t r a c t** **Implementation Of the System Of Securing Quality With TQM Method As an Innovative Process In Companies**

A

Total Quality Management system may be considered a kind of organizational innovation, which has been spreading in the global economy for decades and which is significantly different from other changes in industrial organizations. The theory of innovation coincides with results of researches on the process and effects of TQM implementation in the companies; growing competition is the basic motive for implementing TQM. When quality starts to be systematically considered a factor for competitive advantage by companies on a given market, the actual question is no more whether to implement TQM or not but how profound and how fast the changes we want to achieve should be. Companies implement TQM to secure a more or less stable status of a leader on its market. Further, a one-time implementation of TQM may not be enough as a kind of race concerning quality level may occur among competing companies which apply TQM. In this context it is important to remember that every company displays a specific, natural pace of organizational change. If TQM is implemented at that precise pace, the process is not particularly costly. However, if we want to achieve tangible effects, like quality improvement, significantly quicker, the company has to pay the price of this greater speed. Models of absorption of innovation can help explain whether TQM implementation is a strictly rational choice of the company, or a decision based on imitation. Companies implement TQM especially under the pressure of imitation when on a given market business processes are so transparent for external subjects (consumers, investors), that the subjects can judge, without official certificates, how the companies apply the assumptions of TQM.