

INSTYTUT ŁĄCZNOŚCI
BIBLIOTEKA NAUKOWA

BIULETYN
INFORMACYJNY
INSTYTUTU
ŁĄCZNOŚCI



1995

5-7

**BIULETYN
INFORMACYJNY
INSTYTUTU
ŁĄCZNOŚCI**

ROK 35

INSTYTUT ŁĄCZNOŚCI NR 5-7 (330-332)

WARSZAWA 1995

Komitet Redakcyjny
Redaktor Naczelny: dr inż. Krystyn Plewko
Z-ca Redaktora Naczelnego: doc. dr inż. Alina Karwowska-Lamparska
Redaktorzy Działowi:
doc. dr inż. Włodzimierz Barjasz
dr inż. Stanisław Sońta
inż. Maria Łopusznik

© Copyright for Polish translation by Instytut Łączności,
Warszawa 1995

ISSN 0209-1046

Redaktor: mgr Krystyna Juskiewicz

Skład komputerowy:
techn. Janina Koc, techn. Danuta Pol

Instytut Łączności, Dział Ogólnotechniczny
ul. Szachowa 1, 04-894 Warszawa

SPIS TREŚCI

	Str.
1. Agnès Guérard, Etienne Turpin: Struktura ekonomiczna prac badawczo-rozwojowych w telekomunikacji	5
2. Lionel Levasseur, Etienne Turpin: Upowszechnianie innowacji technologicznych	31
3. Alain Bousquet, Michel Wolkowicz: Zagadnienia ekonomiczne w umowach licencyjnych	59

Tłumaczenie z jęz. francuskiego artykułów opublikowanych w *L'Echo des Recherches*, n° 155 1^{er} trimestre 1994:

1. *Structures économiques de la recherche - développement en télécommunications* - pp. 5÷12 (Biuro Tłumaczeń "Lidex");
2. *La diffusion des innovations technologiques* - pp. 13÷22 (tłum. Łukasz Michna);
3. *Les enjeux économiques dans les contrats de licence* - pp. 23÷30 (Biuro Tłumaczeń "Lidex").



STRUKTURA EKONOMICZNA PRAC BADAWCZO-ROZWOJOWYCH W TELEKOMUNIKACJI

Prace badawczo-rozwojowe (R&D), w świecie przyspieszonego wprowadzania postępu technicznego, stają się w coraz większym stopniu kluczowym elementem dobrej kondycji i warunkiem przetrwania przedsiębiorstw. Sektor telekomunikacji nie jest tutaj wyjątkiem. Wielcy użytkownicy sieci, podobnie jak wielcy producenci sprzętu telekomunikacyjnego, zdają sobie dzisiaj z tego sprawę, lecz spontaniczne reakcje rynku nie zawsze prowadzą do osiągnięcia wystarczającego poziomu prac badawczych. I chociaż jest to trudność wspólna dla wszystkich, dostarczane odpowiedzi są zróżnicowane, co w konsekwencji daje odmienne sposoby organizacji i funkcjonowania tych prac.

1. LEPSZA SYTUACJA DUŻYCH PRZEDSIĘBIORSTW WPROWADZAJĄCYCH INNOWACJE

Pierwszą osobą, która wskazała na zdolność innowacyjną jakiegoś systemu ekonomicznego jako zasadnicze kryterium oceny wyników był w 1942 r. austriacki ekonomista Schumpeter [1]. Podczas gdy tradycyjny kierunek zachwalał zalety czystej konkurencji zmierzającej do optymalnego przydziału czynników produkcji w ramach statycznej struktury, Schumpeter rozwinął dynamiczną stronę systemu pod

postacią procesu destrukcji twórczej, "procesu mutacji przemysłowej, która nieustannie rewolucjonizuje od wewnątrz strukturę ekonomiczną niszcząc kolejno jej przestarzałe elementy, tworząc stale elementy nowe," ponieważ, jak twierdzi, "zasadniczy impuls, który napędza i utrzymuje w ruchu kapitalistyczną maszynę, stanowią nowe dobra konsumpcyjne, nowe metody produkcji, nowe rynki, nowe sposoby organizacji przemysłu, wszystkie czynniki stworzone dzięki kapitalistycznej inicjatywie".

W tym innowacyjnym procesie, wielkie przedsiębiorstwa przewyższają pod wieloma względami małe firmy na rynku całkowicie opanowanym przez prawa konkurencji. Po pierwsze, duże przedsiębiorstwa będące monopolistami lub oligopolistami są w większym stopniu skłonne do wprowadzania innowacji. Z racji swej wielkości jedynie one są w stanie utrzymać grupy badawcze osiągające masę krytyczną i ponieść, dzięki zróżnicowaniu swoich projektów, olbrzymie ryzyko, jakie jest związane z pracami badawczymi (uważa się, że udaje się jeden projekt na dziesięć [2]). Poza tym, dzięki ich pozycji na rynku, to ryzyko jest dla nich mniejsze. Po drugie, i jest to bardziej zasadniczy argument, wprowadzanie innowacji daje z założenia pozycję monopolisty. Żadna firma nie zaakceptowałaby ryzyka oraz kosztów związanych z prowadzeniem prac badawczych, gdyby nie oczekiwała na osiągnięcie, przynajmniej czasowe, rentowności (w rozumieniu ekonomicznym) związanej z uzyskaniem przewagi nad konkurentami. Tę władzę monopolisty może zapewnić patent lub może ona zrodzić się z wyprzedzenia, jakie osiągnął produkt w rozwoju przemysłowym i handlowym. Jaka by nie była jej forma, władza ta stanowić będzie najważniejszą zachętę do prowadzenia prac badawczo-rozwojowych. Wynika z tego, że innowacja oznacza przejściowe zaakceptowanie monopolu przez zbiorowość; może on oczywiście wprowadzić na krótki okres utrudnienia, są one jednak ograniczane przez ciąg dalszy procesu twórczej destrukcji, który dostarcza kolejnych konkurencyjnych pomysłów nowatorskich.

Pojęcia władzy monopolu nie należy rozumieć w wąskim lub też prawnym znaczeniu tego terminu. Niejednokrotnie chodzi o konkurencję, w której nowy produkt rywalizuje z innymi niecałkowicie go zastępującymi. Na przykład sieć Transpac, w momencie jej pojawienia się, spotkała się z tego typu konkurencją ze strony połączeń wyspecjalizowanych. Podobnie, w momencie gdy zaproponuje się usługi sieci inteligentnych, będą one współzawodniczyć w pewnym stopniu z automatycznymi centralami i prywatnymi sieciami.

Specjaliści od prawa we wszystkich krajach ekonomicznie rozwiniętych akceptują od lat te zasady, ponieważ kodyfikują one istnienie patentów, które, gdyby pójść za logiką teorii neoklasycznej, powinny być uznane za przeszkody dla konkurencji. Wszyscy jednak zrozumieli, że jeśli prace badawczo-rozwojowe stałyby się czystym dobrem ogólnym, którym przedsiębiorstwo nie może dysponować, dobrem które jego konkurenci mogą wykorzystywać bez rekompensaty finansowej, zachęta do badań przestałaby istnieć. Znaleźlibyśmy się wtedy w sytuacji statku opanowanego przez nielegalnych pasażerów. Żaden armator nie zgodzi się na wynajęcie statku, jeśli nie będzie mógł kontrolować osób wsiadających.

Nowością wprowadzoną przez Schumpetera jest położenie nacisku, oprócz patentu, na sprawę zawłaszczenia i władzy monopolu, wynikającej jako istotny czynnik ze wzrostu ekonomicznego, tam gdzie jego poprzednicy, autorzy neoklasycyści widzieli stabilną kombinację czynników produkcji, tworzących wiecznie jednakowy *output*. Dla Schumpetera zaakceptowanie istnienia wielkich firm wraz z ich monopolistyczną pozycją jest złem koniecznym (*necessary evil*). Zdolności innowacyjne, zasadnicze kryterium oceny efektywności gospodarczej mają swoją cenę: *"nie możemy utrzymywać, że skoro konkurencja doskonała jest niemożliwa do zrealizowania we współczesnych warunkach przemysłowych (lub zawsze była niemożliwa), należy zaakceptować przedsiębiorstwo działające na wielką skalę, jako zło konieczne, nierozzerwalnie związane z postępem ekonomicznym"*

nym (na którego sabotowanie nie pozwalają cechy będące istotą samego aparatu produkcji. Należy iść dalej. Musimy przyznać, że wielkie przedsiębiorstwo stało się w rezultacie największą siłą napędową tego postępu, a w szczególności długoterminowej ekspansji produkcji globalnej. Te wyniki zostały osiągnięte nie tyle pomimo, lecz w dużym stopniu dzięki strategii o maltuzjańskim wydźwięku widocznym, kiedy obserwuje się ją na konkretnym przypadku i w konkretnym momencie. Pod tym względem idealna konkurencja nie tylko jest niemożliwa do zrealizowania, ale także gorsza i nie ma żadnych podstaw, aby ją przedstawiać jako idealny model efektywności. Popętnia się więc błąd, próbując tworzyć teorię ograniczania różnych gałęzi przemysłu przez państwo, według której należy zmusić wielkie jednostki przemysłowe do działania, w ten sam sposób co odpowiednia gałąź przemysłu w warunkach konkurencji doskonałej".

Rozważania te wywołały oczywiście polemikę. Dotyczyła ona zwłaszcza relacji pomiędzy monopolem a pojęciem innowacji, relacji, która działa w obydwu kierunkach; zakwestionowano kierunek prowadzący od monopolu do innowacji [3,4]. Jeśli chodzi o Scherera, pisze on w swoim dziele: [5] *"Schumpeter ma rację twierdząc, że nie ma żadnych podstaw, aby czystą konkurencję prezentować jako model efektywności dynamicznej. Jednak najmniej ostrożni z jego epigonów myślą się wyciągając wniosek, że potężne monopole i kartele mogą poważnie do tego pretendować. Tym, co najbardziej sprzyja szybkiemu postępowi technicznemu, jest subtelna mieszanka konkurencji i monopolu z akcentem położonym na tej pierwszej"*. Możemy rzeczywiście stwierdzić, że w dziedzinach związanych z elektroniką liderami we wdrażaniu postępu technicznego są niejednokrotnie firmy średniej wielkości. Przykłady na to częściej spotykamy w dziedzinie informatyki, ale zdarzają się także w telekomunikacji.

Wszystko to nie podważa jednak ważności relacji odwrotnej, także podkreślanej przez Schumpetera, tej mianowicie, że zachętą do wprowadzania postępu w średnich przedsiębiorstwach jest nadzieja na

powiększenie firmy celem osiągnięcia wpływów na rynku globalnym lub na zdobycie pozycji dominującej w jakiejś specyficznej niszy. Ponadto, konkurencja może zachować swoją skuteczność, nawet jeśli jest tylko potencjalna; nietrudno wykazać, że monopol zagrożony przez wchodzącego na rynek konkurenta jest bardziej skłonny do wprowadzania postępu technicznego niż ten ostatni. Specyfika branżowa pozostaje: w telekomunikacji silne wpływy zewnętrzne oraz możliwość stworzenia naturalnego monopolu były wystarczająco podkreślone, aby trzeba było do tego wracać. Należy przypomnieć, że wpływy zewnętrzne są silne na skutek potrzeby zestrzajania i normalizowania usług oraz sprzętu, ponieważ potrzeby konsumentów nie są od siebie niezależne: telefonujemy zawsze do kogoś. Ponadto, monopol naturalny stanowi sytuację, w której eksploatacja przez dwie lub więcej firm jest znacznie droższa niż w przypadku jednej. Tak się dzieje - jest to zgodna opinia wszystkich - w przypadku lokalnych sieci telefonicznych. Połączenia dalekosiężne pozostają kwestią otwartą.

2. PRZEWRÓT W ŚWIECIE REGLAMENTACJI

Aczkolwiek analizy schumpeterowskiej nie należy rozciągać nierozważnie na wszystkie dziedziny, pozostaje ona szczególnie ważna dla sektora telekomunikacji. W przeszłości, to przystawianie rzeczywistości do modelu miało niemal karykaturalny charakter, o czym świadczą innowacje wprowadzane przez takie monopole jak AT&T (aż do 1984 r.) lub France Télécom (aż do 1989 r.) oraz niejednokrotnie naśladowczy charakter nowopowstających firm w dziedzinie technologii (MCI w Stanach Zjednoczonych, Mercury w Wielkiej Brytanii, SFR we Francji, itd.). W tej branży doszło w ostatnich latach do istotnych przewartościowań, także dzisiaj należałoby mówić raczej o postępie technicznym w kontekście oligopolistycznym.

Telekomunikacja stała się dzisiaj kluczową gałęzią gospodarki w krajach uprzemysłowionych, a zwłaszcza w rozwiniętych krajach Zachodniej Europy. Ocenia się, że pod koniec wieku telekomunikacja będzie stanowić 7% dochodu narodowego brutto w krajach Europy Zachodniej, podczas gdy cały sektor obejmujący technologie informatyczne i telekomunikację stanowić będzie około 10% dochodu narodowego brutto.

Z kolei nowe zasady wprowadziły konkurencję do sfery usług, narzucając jednocześnie wielkim operatorom obowiązek świadczenia podstawowych usług dla ludności przy jednoczesnym stworzeniu nowym użytkownikom dostępu do sieci krajowych. W warunkach zaostrzającej się konkurencji operatorzy sieci telekomunikacyjnych są zmuszeni do zmiany swoich zachowań grupowych, zwłaszcza do zmiany polityki w dziedzinie techniki i działalności badawczo-rozwojowej.

Równolegle, technologie dotyczące sposobów przekazywania informacji oraz dotyczące łączności są w trakcie wielkich przeobrażeń; postęp techniczny podlega szybkiej ewolucji i każda generacja sprzętu oraz usług wymaga coraz większych nakładów na prace badawczo-rozwojowe, głównie z powodu zwiększenia oprogramowania w systemach i coraz wyższych kosztów opracowania podzespołów elektronicznych oraz optoelektronicznych.

Sektor ten napotyka zasadniczo dwie trudności: z jednej strony, znaczny wzrost wydatków na prace badawczo-rozwojowe na skutek zastosowanych technologii oraz z drugiej - dopuszczenie konkurencji. Te dwa czynniki są zresztą ze sobą powiązane. Niewątpliwie otwarcie rynków pozwala liczyć na poczynienie znacznych oszczędności w poszczególnych etapach produkcji, należy więc ograniczyć do minimum koszty zmienne, nawet za cenę zwiększenia kosztów stałych, takich w szczególności jak wydatki na prace badawczo-rozwojowe. Konsekwencje tego postępowania pozostają we wzajemnej sprzeczności. Wzrost nakładów na badania zachęca do prowadzenia

wspólnych działań w celu dzielenia wydatków; konkurencja skłania do ochrony wewnętrznych prac badawczych w celu osiągnięcia przewagi technologicznej nad konkurentami. Postawieni przed tym dylematem wielcy posiadacze sieci telekomunikacyjnych, z których żaden na całym świecie nie zachował ani statusu, ani struktury podobnej do tych z początku lat 80, podejmują jednocześnie działania ściśle wewnętrzne jak i działania wspólne w zakresie prac badawczo-rozwojowych [6].

3. GRANICE W ZAWŁASZCZANIU INNOWACJI

W porównaniu z modelem konkurencyjnym, analiza schumpeterowska prowadzi do pierwszego istotnego zakłócenia równowagi, wskazując na konieczność zezwolenia wielkim przedsiębiorstwom, na przyznanie sobie, dla dobra ogółu, pozycji przejściowych monopolistów lub na osiągnięcie porozumienia. Należy posunąć się jeszcze dalej. Przywłaszczenie sobie globalnego procesu innowacyjnego, od etapu badań po komercjalizację produktu, co jak już widzieliśmy jest warunkiem koniecznym do ustawienia prac badawczych na właściwym poziomie, nie zawsze jest możliwe. Liczne fragmenty procesu badawczego, w szczególności badania podstawowe, nie mogą być całkowicie zawłaszczone.

Mogliśmy w ten sposób wykazać, że jeśli jakiś wynalazek jest doskonale chroniony patentem w parachemii lub farmacji, gdzie patent polega często na definicji określonej molekule, jest on czymś zupełnie innym w elektronice, gdzie badania dedukcyjne (*reverse engineering*) i wynalazek wspólny (*inventing around*) skazują często tego rodzaju strategię ochrony na niepowodzenie. Badania przeprowadzone na Uniwersytecie Yale [7], które odbiły się pewnym echem, wydają się wskazywać, że przemysłowcy amerykańscy z wielu dziedzin powątpiewają w przyznaną im ochronę praw patentowych.

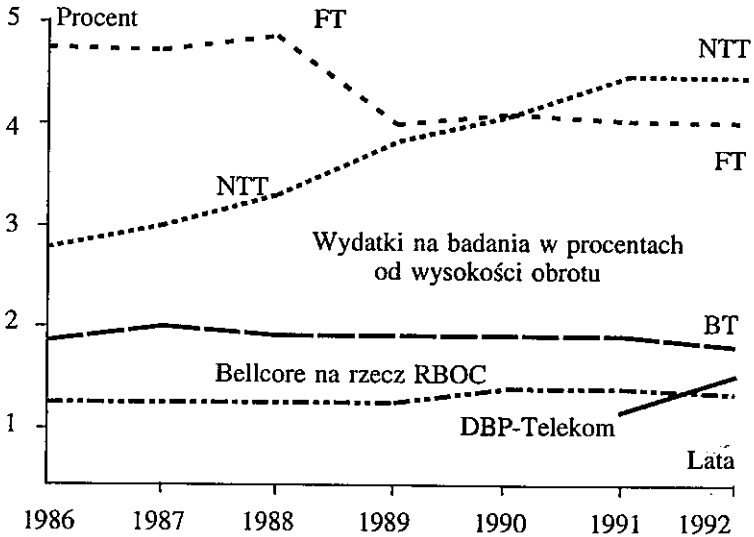
Ponadto rozprzestrzenianie się wyników badań (*spill over*), czyli wpływy zewnętrzne na inne sektory, z których niektóre mogą być bardzo oddalone od wyjściowej sfery działalności, nie ułatwia tego zawłaszczenia. Z tej przyczyny, przedsiębiorstwa wzięte jako całość nie realizują optymalnego dla ekonomii poziomu prac badawczo-rozwojowych (*patrz dodatek zamieszczony na końcu artykułu*).

W dziedzinie telekomunikacji, czynnik zewnętrzny dotyczy w pierwszym rzędzie połączenia pomiędzy operatorem sieci a konstruktorem wyposażenia. Dyskusja toczy się często wokół większej zasadności integracji pionowej, nawet jeśli stwarza ona inne problemy, w szczególności obniżenie motywacji producenta wyposażenia mającego do czynienia z chłonnym rynkiem czy niemożność stworzenia światowego rynku, który byłby jednocześnie otwarty i korzystny dla wszystkich.

4. WIELCY OPERATORZY POSIADACZAMI DUŻYCH OŚRODKÓW BADAWCZYCH

Sposoby zarządzania i finansowania prac badawczo-rozwojowych w telekomunikacji w dziedzinie usług są obecnie na świecie bardzo zróżnicowane i każda z głównych firm ma tysiące osób zajmujących się pracą badawczą. Ogólnie rzecz biorąc, w każdym kraju wzrastają nakłady (budżety) na prace badawczo-rozwojowe największych operatorów i konstruktorów. France Télécom i NTT w Japonii mają największe nakłady, odpowiednie do swej wielkości, dochodzące do ok. 4% obrotów, co jest liczbą wysoką jak na przedsiębiorstwo usługowe (rys.1).

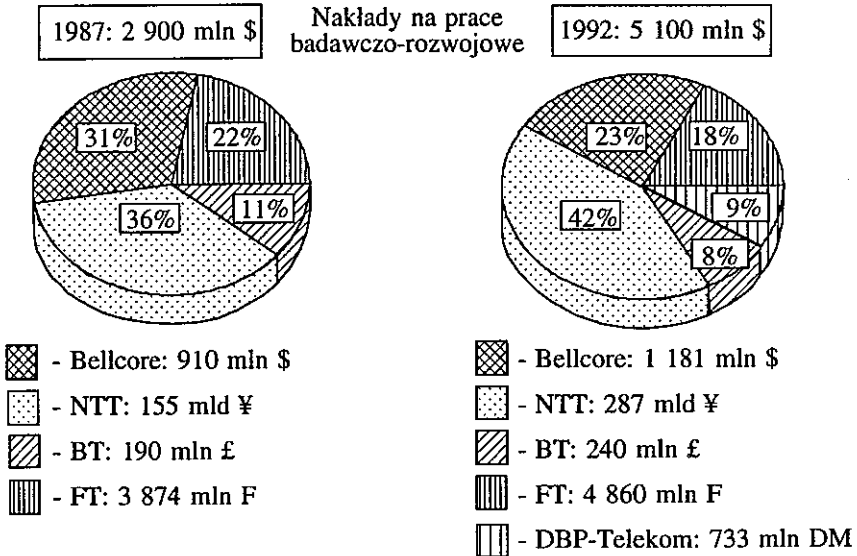
Główne ośrodki badawcze o charakterze ściśle wewnętrznym, należące do właścicieli sieci znajdują się w Europie i w Japonii. CNET należący do France Télécom, liczy 4 300 osób, British Telecom ma 3 500 osób zatrudnionych w laboratoriach badawczych oraz



Rys.1. Przebieg wydatków na prace badawczo-rozwojowe u głównych właścicieli sieci nie związanych z żadnym producentem sprzętu

około 4 000 w ośrodkach rozwoju. W NTT jest 8 600 osób zajmujących się pracami badawczo-rozwojowymi, z których 3 100 w laboratoriach badawczych.

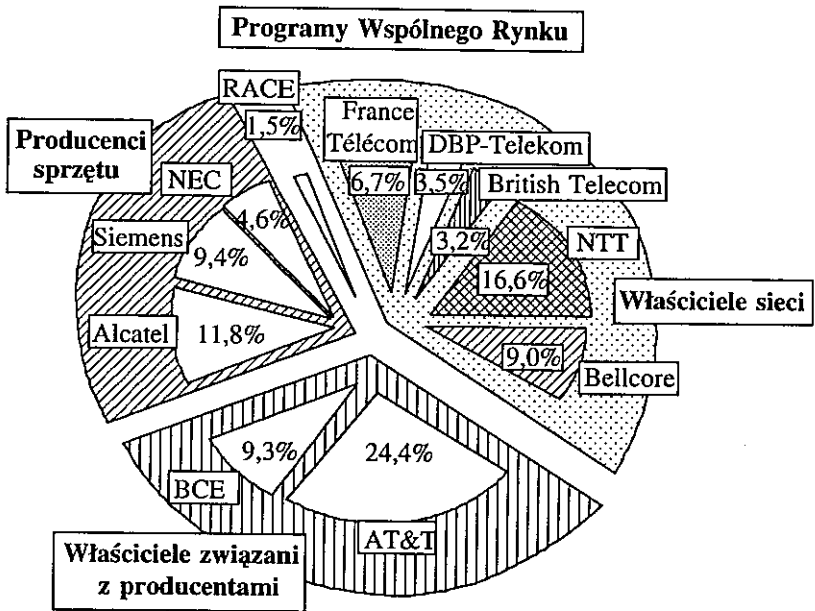
Paradoksalnie, DBP-Telekom, który jest głównym europejskim, a drugim na świecie użytkownikiem sieci, nigdy nie prowadził prac badawczych na dużą skalę, zostawiając ten problem krajowym firmom, głównie Siemensowi, godząc się w zamian na dopisywanie kosztów prac badawczych do ceny zakupu sprzętu i systemów. Ale wszystko się zmienia, chęć prowadzenia prac badawczo-rozwojowych została wyraźnie zapowiedziana przez kierownictwo DBP-Telekom, a wewnętrzny ośrodek badawczy, będący w fazie pełnego rozwoju, liczy sobie teraz około 500 osób (rys. 2).



Rys. 2. Ewolucja nakładów na prace badawczo-rozwojowe u głównych właścicieli sieci nie związanych z producentem sprzętu

W Ameryce Północnej, schematy organizacji i funkcjonowania ośrodków badawczo-rozwojowych są całkowicie odmienne. Z jednej strony, model integracji pionowej stosowany od zamierchłych czasów przez AT&T i który został zachowany po rozwiązaniu firmy, dominuje w Kanadzie. Z drugiej strony, wielkie towarzystwa lokalne, powstałe w wyniku rozpadnięcia się AT&T posiadają wspólny ośrodek badawczy Bellcore. AT&T scala działalność związaną z konstrukcją sprzętu i eksploatacją sieci, a ośrodek Bel Labs (*Bell Telephone Laboratories*), liczący obecnie około 29 000 osób pracuje na potrzeby całej firmy. Kanadyjska grupa BCE (*Bell Canada Enterprise*) skupiająca w ramach tego samego holdingu firmę produkcyjną Northern Telecom oraz kilku operatorów sieci, z których naj-

większym jest Bell Canada, ma ośrodek badawczy BNR (*Bell Northern Research*) zatrudniający 8 000 osób i którego kapitał jest podzielony między Northern Telecom (70%) oraz Bell Canada (30%) (rys. 3).



(Łącznie 72 miliardy FF lub 13 miliardów \$)

Rys. 3. Podział nakładów przeznaczonych na prace badawcze u głównych podmiotów w 1992 roku

Bellcore (*Bell Communications Research*) został utworzony w 1984 r. z części laboratoriów Bell Labs należących do AT&T (nieco więcej niż jedna czwarta), która została oddzielona od reszty w celu stworzenia ośrodka badawczego wspólnego dla wszystkich

regionalnych towarzystw wywodzących się z Bell System. Bellcore ma status firmy prywatnej i jego kapitał składa się z siedmiu pakietów akcji, z których każdy należy do jednego z siedmiu towarzystw regionalnych. Bellcore liczy obecnie około 7 000 pracowników, pracujących głównie nad zagadnieniami ewolucji usług telekomunikacyjnych. Struktura badawczo-rozwojowa dotycząca konstrukcji sprzętu pozostała w większej części w Bell Labs, wewnątrz AT&T. Bellcore kontroluje wszelkie działania związane z rozwojem sieci, a jego szczególna rola polega na tym, aby rozwój całościowy sieci, podzielonej na siedem części i użytkowanej przez różne spółki, był realizowany w sposób jednolity na całym terytorium Stanów Zjednoczonych. Bellcore zmniejszył swój personel o około tysiąc osób w ciągu ostatnich dwóch lat, natomiast jego właściciele, towarzystwa regionalne (RBOC) wyraźnie wzmocniły siły ośrodków badawczo-rozwojowych, zwiększając ogólne zatrudnienie o kilka tysięcy osób w tym samym okresie.

W Europie i w Japonii więzy łączące operatorów z konstruktorami, miały historycznie bardziej złożony charakter pozostając pod podwójną opieką wszechmocnych ministerstw łączności i przemysłu. Stosunki te przechodzą obecnie głębokie przemiany w związku z umiędzynarodawianiem się rynku, nowym statusem operatorów oraz otwarciem rynków państwowych, co jest zalecane w szczególności przez wytyczne krajów Wspólnego Rynku, a przeciwko którym protestują Stany Zjednoczone w ramach rozmów GATT.

Zmieniają się wielcy operatorzy, zmieniają się także wielkie firmy produkcyjne. Dwie stojące na czele w Europie grupy - Siemens oraz Alcatel prowadzą, każda na swój sposób, strategie międzynarodowej ekspansji, które moglibyśmy określić mianem integracji horyzontalnej i które polegają na nabywaniu udziałów w przedsiębiorstwach innych wytwórców sprzętu, w przeciwieństwie do strategii integracji pionowej Amerykanów. Rynki krajowe tracą stopniowo na znaczeniu dla każdego producenta, a uprzywilejowane

stosunki z operatorem krajowym w coraz mniejszym stopniu wpływają na decyzje.

Biorąc pod uwagę otwarcie rynków państwowych, właściciele sieci mogą i powinni w interesie konsumenta, zróżnicować źródła zaopatrzenia i zintegrować sprzęt pochodzący od różnych dostawców, mając wyłącznie na uwadze konkurencyjność ceny przy instalacji i eksploatacji sieci oraz nowatorstwo oferty usługowej. Czy trzeba jeszcze dodawać, że wystarczy od tej chwili pozwolić każdemu na indywidualne rozwijanie własnych badań?

5. ŚRODKI NA PRACE BADAWCZO-ROZWOJOWE POCHODZĄCE OD PAŃSTWA ORAZ ZE WSPÓLNEGO RYNKU

Niedoskonałość związana z możliwością "zawłaszczenia" wyników prac badawczych, jak również wielkość zaangażowanych kwot powodują, że poniesione nakłady nie mogą być optymalne wobec surowej logiki rynku. Z tego powodu nie ma takiego kraju na świecie, który nie dokładałby wszelkich starań dla rozwoju prac badawczych. Część wydatków na prace badawczo-rozwojowe finansowana przez rządy wyniosła pod koniec lat 90. około 50% zarówno w Stanach Zjednoczonych, jak i we Francji oraz we Włoszech. W innych krajach, takich jak Japonia, państwo odgrywa raczej rolę dyrygenta niż finansy: wspomniany współczynnik osiąga w Japonii poziom 20%. Byłoby jednak dużą nieostrożnością twierdzenie, że interwencja państwa jest tam bardziej dyskretna. Kraje Wspólnego Rynku, które niejednokrotnie powstrzymywały się przed lansowaniem woluntarystycznej polityki przemysłowej, zorganizowały wielkie akcje pomocy na rzecz prac badawczych. Wśród takich, które dotyczą technologii przekazywania informacji odnajdujemy program ESPRIT dla informatyki i program RACE dla telekomunikacji. Wartość tych programów

oceniana jest obecnie na 3 mld ECU rocznie i bierze w nich udział cała społeczność naukowa sektora.

Programy Wspólnoty skłaniają jednocześnie operatorów sieci i producentów sprzętu do wzięcia udziału, zanim nastąpi etap konkurencji, w pracach badawczych lub wspólnych akcjach na rzecz rozwoju, finansowanych z reguły w połowie przez kraje Wspólnoty Europejskiej.

Do tych programów Wspólnego Rynku wypadaloby dorzucić program EUREKA, który nie był zainicjowany przez Wspólnotę, lecz przez Francję i który zwraca się do wszystkich przedsiębiorstw europejskich bez względu na to, czy pochodzą z kraju należącego do Wspólnoty, czy nie. Z dziedzin, które nas interesują, największe znaczenie ma program poświęcony telewizji przyszłości.

W każdym kraju system pomocy na rzecz prac badawczo-rozwojowych przybiera różne formy, nawet mogliśmy stwierdzić istnienie innowacyjnych systemów państwowych, które Richard Nelson definiuje w następujący sposób: *"Nowoczesne systemy innowacyjne cechuje instytucjonalna złożoność. Chociaż dotyczą one instytucjonalnych podmiotów i przedsiębiorstw prywatnych, zawierają także takie instytucje, jak uniwersytety propagujące ogólnodostępną wiedzę technologiczną; obejmują również fundusze i programy rządowe, a także firmy prywatne stanowiące jądro systemu."* Zawierają w sobie ponadto system patentowy.

Celem niniejszego artykułu nie jest szczegółowa analiza krajowych systemów wdrażania innowacji, ograniczymy się zatem do pobieżnego przedstawienia kilku głównych form pomocy państwowej: kredytowania podatków, pożyczek z bonifikatą odsetek, dużych programów cywilnych i wojskowych oraz państwowych ośrodków badawczo-rozwojowych, niezależnych lub uniwersyteckich.

Dwie pierwsze formy pomocy, kredytowanie podatków oraz pożyczki na korzystnych warunkach mają tę wadę, że są stosunkowo mało ukierunkowane. Ocena wydatków na prace badawcze w przed-

siębiorstwach jest stosunkowo mało precyzyjna z prawdopodobną tendencją do przeszacowania i nie ma definitywnych gwarancji, że sumy zarezerwowane (na jakiś cel) lub pożyczone stymulują bezpośrednio wysiłek badawczy.

Przeciwnie, wielkie programy stawiają sobie cele zbyt specyficzne; przykładem może być niekończąca się dyskusja na temat korzyści, jakie z wielkich programów NASA czerpie przemysł amerykański, jakby nie było rzeczą oczywistą, że najlepszym sposobem na ulepszanie technologii cywilnych jest tworzenie odpowiednich programów w samym przemyśle niż oczekiwanie na to, co spadnie, często drogą pośrednią, z wielkich programów wojskowych lub kosmicznych.

Jeśli chodzi o pomoc na prace badawcze dla uniwersytetów lub dla niezależnych ośrodków państwowych, stanowi ona rozwiązanie, które było i jest szeroko praktykowane, zarówno we Francji jak i w Stanach Zjednoczonych, zwłaszcza w dziedzinie badań podstawowych. Ten model sprawdził się i nadal może być uznawany za całkiem właściwy, należy jednak podkreślić pewne jego ograniczenia. Opiera się on częściowo na koncepcji badań podstawowych, dających się oddzielić od globalnego procesu badawczego. Tradycyjny schemat liniowy (badania podstawowe, następnie badania stosowane, rozwinięcie, produkcja przemysłowa i w końcu sprzedaż) rozpada się na drobne kawałki.

Aby udowodnić to stwierdzenie cytuje się często historię tranzystora. Podstawowa wiedza niezbędna do jego stworzenia była dostępna piętnaście lat wcześniej, ale dopiero sama jego realizacja pociągnęła za sobą nowe badania naukowe. I dopiero po przemysłowym zaistnieniu tranzystora zostały w sposób perfekcyjny opanowane precyzyjne zasady naukowe jego funkcjonowania. Nakładanie się badań podstawowych i stosowanych może więc przemawiać za ich współwystępowaniem w tym samym ośrodku badawczym.

Szybkość, z jaką najbardziej zaawansowana wiedza przenika do produktów masowej konsumpcji, narzuca drastyczne skrócenie termi-

nów, czemu sprzyjałaby bliskość pracy grup badawczych. Niedawno opublikowany w *L'Echo de Recherches* artykuł wspomina o przyspieszeniu tego przenikania [8]. Na przykład, rzeczą trudną do wyobrażenia u progu lat 70. byłby fakt, że zjawiska kwantowe stanowiąc będą obecnie istotny składnik wyrobów przemysłowych lub to, że na podzespoły produkowane w olbrzymich seriach, będzie się nakładać powłoki jednoatomowej grubości.

Ponadto, organiczny rozdział na uniwersyteckie i przemysłowe grupy badawcze jest bez wątplenia jedną z przyczyn obecnych rozczarowań przemysłu amerykańskiego, ofiary japońskiej grabieży, ponieważ sprzyjał on przenikaniu na zewnątrz przemysłu wyników badań i opóźnił przemysłowe wdrożenie naukowych odkryć. W elektronice, ponieważ jest dziedziną, w której tempo innowacji jest najszybsze i nakładanie się poszczególnych faz (termin jest niewłaściwy ze względu na swoje odniesienia chronologiczne) najintensywniejsze, a także dlatego, że wynalazkiem można tu w mniejszym stopniu niż gdzie indziej zawłaszczyć, ten sposób organizacji wykazał swe najbardziej oczywiste ograniczenia.

6. SPÓŁKI POŁĄCZONE

Obok interwencji państwa rozwijają się także różnorodne formy współpracy. Układy o partnerstwie, strategiczne sojusze i spółki połączone mnożą się we wszystkich sektorach zajmujących się technologiami informacji.

W ramach tego ogólnego ruchu dochodzi do stworzenia przez użytkowników sieci EURESCOM-u. Został on powołany w celu zestrzajania i racjonalizowania programów badawczych pomiędzy poszczególnymi użytkownikami sieci, którzy są członkami konsorcjum: obecnie jest to dwudziestu pięciu użytkowników z szesnastu krajów. Sieć połączeń telekomunikacyjnych nie uznaje granic politycznych, toteż ściśle ramy krajów Wspólnoty Europejskiej nie byłyby właściwe

dla tego typu działań. Na innym poziomie sytuują się spółki łączące operatorów sieci z producentami, jak np. spółka BT&D Technologies Ltd., wspólna filia British Telecom (40%) i DuPont (60%) założona w 1986 r. w celu projektowania i wytwarzania podzespołów optoelektronicznych. Swoje udziały w tej firmie BT odsprzedał w 1993 roku. Jeszcze innym przykładem może być spółka amerykańska PIRI (*Photonic Integration Research Inc.*), której właścicielami i inwestorami są NTT (49%), Battelle (10%) i Mitsubishi (41%) i która również projektuje podzespoły optoelektroniczne.

Zwiększenie się liczby umów i układów o partnerstwie w dziedzinie prac badawczo-rozwojowych jest samo w sobie dowodem ich skuteczności. Nie zatrzymując się dłużej przy tym temacie, zwróćmy jedynie uwagę na dwa istotne problemy. Pierwszy to ten, że wspomniane układy mogą posłużyć za podstawę do stworzenia późniejszych karteli kontrolujących komercjalizację innowacji. Wchodzimy wtedy w schumpeterowską konfigurację "zła koniecznego", od której usiłowaliśmy uciec za pomocą naturalnych mechanizmów rynkowych. Zwolennicy utrzymania za wszelką cenę zasady konkurencji wykazują w tym momencie daleko idącą powściągliwość [2]. Wspólny Rynek ogranicza swoje programy badawcze do etapu, na którym nie działają jeszcze zasady konkurencji. W Stanach Zjednoczonych regionalne towarzystwa telekomunikacyjne mają dopiero od niedawna (1992 r.) zezwolenie na zawieranie umów z dostawcami wyposażenia. Z tego też powodu założyciele EUROSCOM-u pragnęli ograniczyć swoje cele (i ich budżety), aby nie narażać się na tego typu krytykę.

Drugim problemem jest fakt, iż większość obecnych spółek joint-venture powstała zbyt niedawno, aby można było oceniać ich wyniki. W dziedzinie tak nieokreślonej jak prace badawcze zachowania oportunistyczne są nagminne: wątpliwości dotyczące zwłaszcza oceny wysiłku każdego z partnerów oraz przekazu osiągniętych rezultatów są tak duże, że żaden jasno sprecyzowany kontrakt nie może być doprowadzony do końca. W sytuacji "niepełnego" kontraktu istnieje

duże ryzyko, że każdy z partnerów nie doinwestuje z obawy, że inni partnerzy przywłaszczą sobie nieprawnie owoce jego wysiłku.

7. PIERWSZOPLANOWE ZNACZENIE KOORDYNACJI DZIAŁAŃ GŁÓWNYCH UCZESTNIKÓW

Zanim przejdziemy do konkluzji należy podkreślić rolę, jaką pełni koordynacja działań podmiotów uczestniczących w procesie innowacyjnym. Większość znaczących pomysłów nowatorskich angażuje dzisiaj całą złożoną sieć uczestników, mających na celu podbicie światowych rynków. Przewrót w dziedzinie odtwarzaczy kompaktowych wymagał wspólnego wysiłku producentów odtwarzaczy laserowych i płyt CD, jak również producentów oraz właścicieli nagrań dźwiękowych. Przemysł wytwarzający magnetowidy obejmuje obecnie nie tylko ich wytwórców, ale posiadaczy praw do filmów, sprzedawców wideokaset czystych i nagranych, a także osoby je wypożyczające. Inny przykład - informatyka telekomunikacyjna we Francji. Do jej rozwinięcia była potrzebna współpraca operatorów, przemysłowców, ośrodków rozpowszechniania i obsługi danych oraz wydawców.

Jedną z podstawowych trudności, na jakie napotyka proces innowacyjny, jest koordynacja działań jego uczestników. Jest to koordynacja częstokroć pionowa, ale od momentu gdy zaczynają się pojawiać silne wpływy zewnętrzne, musi być także pozioma. Oznacza to, że poszczególni oferenci muszą dostarczać systemy kompatybilne oraz że powinna istnieć jakaś norma prawna lub zwyczajowa regulująca tę koordynację.

Zachęta, jakiej dostarcza rynek, nie musi koniecznie prowadzić do koordynacji. Niedawne niepowodzenie Telepoint w Wielkiej Brytanii lub doświadczenia z teleinformatyką poza granicami Francji to potwierdzają. Modele ekonomiczne zbudowane w ramach teorii kontraktów wskazują, iż chodzi tu o problem natury strukturalnej, a nie

o nieudolność ze strony podmiotów uczestniczących [9,10]. Modele te nie dają oczywiście podstaw do wnioskowania, że rynek jest niezdolny do stworzenia innowacji na dużą skalę, ale że w przypadku gdy stan niepewności jest silny, a strony uczestniczące liczne, może dojść do zablokowania działań. Przy braku koordynacji podmiotów z sektora wprowadzającego nowatorskie rozwiązania, pojawienie się lidera zdolnego ukierunkować wspólne wysiłki jest często warunkiem sukcesu. Tym liderem może być firma, taka jak wszystkie inne (Philips na przykład udziela licencji swoim konkurentom, aby wylansować jakiś nowy produkt, tworząc konieczne warunki zewnętrzne). Może to być firma państwowa, która włączy do swoich kryteriów oceny możliwość osiągnięcia zysku przez inne podmioty (jest to z pewnością przypadek teleinformatyki francuskiej). Jaki by nie był status takiego przedsiębiorstwa, aby pełnić rolę lidera w sektorze wprowadzającym innowację, musi ono spełnić dwa warunki: mieć opanowaną najnowszą technologię i być w stanie zaspokoić popyt.

Pierwszy z tych warunków narzuca się, gdy innowacja ma charakter wystarczająco przełomowy. Drugi warunek nabiera coraz bardziej charakteru kategoriowego od chwili, gdy obfitość technologii każe obawiać się nadmiernej potencjalnej podaży i skłania do selektywności w celu precyzyjnego określenia potrzeb użytkowników. Ponadto rola przywódcy wiąże się z obowiązkami i wydatkami, zwłaszcza większym w porównaniu z innymi partnerami ryzykiem; są też i przywileje: strategiczne panowanie nad sektorem wprowadzającym nowatorskie rozwiązania.

8. WNIOSKI

Dotychczasowe rozważania pozwalają na wyciągnięcie następujących wniosków. Po pierwsze, ogromne korzyści - podstawowe prace badawcze (lub przynajmniej część z nich) zostały włączone do całości prac badawczo-rozwojowych. Następnie, największy wysiłek

w tej dziedzinie będzie mógł być podjęty przez przedsiębiorstwo stojące na czele sektora wprowadzającego innowację. W łańcuchu działań kończących się usługami a nie produktem przemysłowym, przedsiębiorstwo to jest największym oferentem usług lub dokładniej, ostatnim przedsiębiorstwem o dominującej pozycji w łańcuchu idącym od producenta wyposażenia do końcowej usługi świadczonej użytkownikowi.

Prace badawczo-rozwojowe są więc czymś w rodzaju pałeczki dyrygenta, którym jest operator telekomunikacyjny. Pozwala ona na wykonanie subtelnej partytury, w której instrumenty dęte silnie działającego postępu technicznego (*technology push*) muszą harmonizować z bardziej delikatnymi nutami skrzypiec popytu (*demand pull*). Wreszcie wysiłek prac badawczych podjęty w ramach logiki z czysto prywatnej sfery, której jedynym celem jest maksymalny zysk w jak najkrótszym czasie, może okazać się niewystarczający do spełnienia kryteriów optimum społecznego, gdy tylko jego zawłaszczenie (zjawisko częste w dziedzinie elektroniki jako całości) zaczyna stanowić problem.

Interesującym schematem wydaje się być taki, w którym duże przedsiębiorstwo usługowe, podporządkowane założeniom techniczno-ekonomicznym obejmującym obowiązek świadczenia usług, kontroluje ośrodek badawczy zdolny do zgromadzenia masy krytycznej niezbędnej do nawiązania dialogu z dużymi prywatnymi ośrodkami badawczymi (przedsiębiorstwa) lub państwowymi (uniwersytety), do tworzenia wszelkich niezbędnych układów partnerskich, zasilania małych i średnich firm niezdolnych do samodzielnego prowadzenia koniecznych prac badawczo-rozwojowych.

Organizacja badań w CNET w ramach France Télécom w zasadzie respektuje te zasady. Podobna jest zresztą bardzo do tej, jaką ma brytyjski operator BT oraz gigant japoński NTT. Nie jest to organizacja skostniała i akcent położony na usługi, zawieranie umów z innymi organami kierowniczymi grupy, udział w programach euro-

pejskich, intensyfikacja umów partnerskich, przemodelowują nieustannie ten schemat organizacyjny, dostosowując jego zasady ogólne do potrzeb chwili.

Najlepsze jednak potwierdzenie znajdujemy w wysiłkach podjętych przez naszych niemieckich kolegów, niegdyś tak krytycznie [11] nastawionych do umieszczania dużego centrum badawczego u operatora i świadomych obecnie, że będzie ono kiedyś kluczem do ich przeżycia.

WYDAJNOŚĆ PRAC BADAWCZO-ROZWOJOWYCH

Ekonomości przez długi czas nie doceniali znaczenia prac badawczych. Mimo ukazania się prac Schumpetera większość z nich nie zabierała głosu na ten temat aż do momentu publikacji prac Solowa, które w 1954 roku podkreślały znaczącą dla wzrostu ekonomicznego rolę badań i przyniosły mu nagrodę Nobla.

Prace te opierały się na ocenie funkcji produkcji. Przy pobieżnej analizie funkcja ta łączy całkowitą wartość dodaną (którą nazywa się dochodem wewnętrznym brutto, czyli PIB) z czynnikami produkcji, którymi są praca i kapitał. Wzrost aktywności polega na powiększeniu jednego z tych czynników. Zwiększenie czynnika, jakim jest praca, jest rzecz jasna najbardziej ograniczone, zwłaszcza jeśli weźmiemy pod uwagę skrócenie czasu pracy w długich okresach. Natomiast podwyższenie kapitału jest nieograniczone. Istnieje więc tendencja do zastępowania pracy kapitałem, który nabiera coraz większej wagi. Aż do czasów Solowa ekonomiści uważali, że to zjawisko jest jednym z podstawowych źródeł wzrostu. Otóż Solow wykazał, że tylko 10% wzrostu daje się w ten sposób wytłumaczyć. Skąd pochodzi reszta? Oczywiście z jednej strony z wyższych kwalifikacji siły roboczej powodującej zwiększenie wydajności, ale w istocie z postępu technicznego.

Ocena postępu technicznego nie jest rzeczą łatwą: w swej najprostszej formie jest to parametr l czynnika wykładniczego zawartego w funkcji produkcji Y , mającej postać:

$$Y = \exp(l,t) f(L,K),$$

gdzie: L - praca, K - kapitał, t - czas. Ocena Y pozwala otrzymać wartość l i postać funkcji f . Istnieją bardziej złożone postacie tej

zależności, w których bierze się w szczególności pod uwagę włączenie postępu technicznego do różnych generacji kapitału.

Ten postęp techniczny ma tendencję do zwiększania wydajności jednostki kapitału i dopiero włączając postęp techniczny do funkcji produkcji wstępnej, Solow mógł ponownie nakreślić realnie obserwowany wzrost i obliczyć układ poszczególnych elementów.

Po przeciwnej stronie tej makro-ekonomicznej metody prowadzono prace ekonometryczne dotyczące indywidualnych danych firm. Funkcje produkcji zostały określone na poziomie każdego przedsiębiorstwa w zależności od trzech czynników: pracy, kapitału materialnego i kapitału w postaci prac badawczo-rozwojowych. Można więc porównać osiągnięcia różnych przedsiębiorstw i zbadać wpływ poszczególnych wydatków na produkcję.

Opublikowano ostatnio wyniki licznych prac poświęconych temu tematowi [12]. Pomimo występujących pomiędzy poszczególnymi próbami różnic wyrażających się zastosowanymi metodami, wziętymi pod uwagę krajami czy odmiennymi okresami, przebija z tych prac duża zgodność. Wychodząc z funkcji produkcji, która łączy w danym przedsiębiorstwie jego roczną produkcję z użytymi czynnikami produkcji (kapitał materialny, praca) oraz z zasobami badawczo-rozwojowymi, jakimi ono dysponuje, te zasoby (lub kapitał) są oceniane według sumy wydatków na zrealizowane prace badawcze, z uwzględnieniem obniżonej wartości wcześniejszych wydatków (najczęściej przy tym jest stosowana 15% stopa roczna). Ocena funkcji produkcji, dokonana na podstawie zbioru firm lub sektorów, pozwala na otrzymanie zarówno poziomu wydajności zasobów badawczych, jak również współczynnika wydajności innych czynników produkcji, takich jak kapitał materialny.

Wysiłek włożony w prace badawczo-rozwojowe okazuje się wówczas wybitnie produktywny. Jego współczynnik wydajności (tzn. zysk, jaki przynosi każdy frank zainwestowany w prace badawcze) waha się w zależności od badań w widełkach od 15% do 25% i jest

znacznie wyższy od 9% aktualnego współczynnika, określającego próg dobrej inwestycji lub od realnej rynkowej stopy procentowej. Niektóre badania przynoszą nawet liczby jeszcze wyższe, dochodzące do 50%.

Nie chodzi tutaj tylko o wynik bezpośredni prac badawczych dla sektora lub firmy, która je realizuje. Istnieje również wpływ pośredni (zewnętrzny) na inne przedsiębiorstwa czy sektory. Określenie tego wpływu zewnętrznego nie jest oczywiście sprawą prostą, ale wydaje się, że jest on znaczny. Wydajność społeczna (która uwzględnia wywołane skutki) jest wyraźnie wyższa od rentowności prywatnej zdefiniowanej powyżej: zawiera się ona w przedziale od 15% do 85%. Taka wydajność, zarówno w wymiarze prywatnym jak i społecznym, jest dużo wyższa od tej, jaką osiąga kapitał fizyczny. Według badań kanadyjskich stosunek ten kształtuje się na poziomie 2,5 i 4 na korzyść nakładów na prace badawczo-rozwojowe.

Ostatnie badania francuskie są jednak mniej optymistyczne [13]. Autorzy, z właściwą statystykom ostrożnością, taką dają konkluzję w swoim artykule: *"Jakkolwiek oceny każdej analizy rozpatrywane oddzielnie mogą sprawiać wrażenie słabych, to ich połączenie wydaje się być przekonujące. Działalność badawczo-rozwojowa wpływa na wydajność przedsiębiorstw i gałęzi przemysłu, które w nią inwestują. Artykuły naukowe, w których próbowano przedstawić skutki zewnętrzne prac badawczych pokazują ponadto, że tego typu skutki mogą być bardzo istotne dla niektórych gałęzi przemysłu. Rentowność społeczna działań badawczo-rozwojowych byłaby zatem dużo wyższa od rentowności prywatnej. Jeśli znaczenie jakościowe wpływu prac badawczych na wydajność wynika jasno ze wszystkich połączonych opracowań, rzeczą daleko bardziej skomplikowaną będzie opis i określenie wielkości tego wpływu. Rozrzut ocen jest rzeczywiście bardzo szeroki, przy czym nie ma pewności, czy różnice między nimi są rzeczywiste i czy wynikają z okresów, rodzaju przemysłu lub badanych krajów, a nie z charakteru samych analiz. Wydajność kapitału*

badawczego byłaby przynajmniej porównywalna z wydajnością kapitału fizycznego, ale może też być znacznie wyższa, zwłaszcza jeśli weźmiemy pod uwagę skutki zewnętrzne prac badawczych".

Rezultaty ilościowe wymienione uprzednio pozwalają na lepsze zrozumienie, dlaczego prace badawczo-rozwojowe mają we wszystkich krajach rozwiniętych państwowy priorytet i są przedmiotem troskliwej opieki ze strony władz państwowych. Jeśli wydajność społeczna prac badawczo-rozwojowych jest wyraźnie wyższa od wydajności prywatnej dzięki wpływowi na inne gałęzie lub przedsiębiorstwa, wynika z tego, że bodziec, jaki firma prywatna otrzymuje z czystej logiki rynkowej jest niewystarczający. Z tej właśnie przyczyny żadne państwo nie okazuje tej logice pełnego zaufania, gdy pragnie osiągnąć optymalny poziom prac badawczo-rozwojowych.

WYKAZ LITERATURY

1. Schumpeter J.: Capitalisme, socialisme et démocratie. Ed. Payot, 1942.
2. Hausman J.: Réglementation et incitations aux alliances dans les télécommunications, in innovation, déréglementation et concurrence dans les télécommunications, par Benzoni et Hausman. Ed. Eyrolles, Collection, CNET-ENST, 1993.
3. Dasgupta P.: The theory of technological competition in new developments in the analysis of market structure, in Stiglitz E. Mathewson. G., Ed. Macmillan, 1986.
4. Guesnerie R., Tirole J.: L'économie de la recherche-développement. La revue économique, vol. 3, septembre 1985.
5. Ross D., Scherer F.: Industrial market structure and economic performance. Houghton Mifflin Company, 1990.
6. Feneyrol M.: Ce n'est pas le moment de réduire les moyens du CNET. Entreprises et télécommunications, décembre 1992.

7. Nelson R. i. in.: Appropriating returns from industrial research and development. Tekst przygotowany na międzynarodowe seminarium na temat przywłaszczania technologii INSEE/MRT/CNET w dniach od 9 do 10 czerwca 1992.
8. Noblanc J.-P.: Opto-électronique: du concept à l'application. L'Echo des Recherches, n° 143, 1991, pp. 5-14.
9. Laffont J.-J.: Cours de théorie micro-économique. Economica, 1985.
10. Levasseur L., Turpin E.: Vers une contractualisation des relations entre opérateurs et entreprises. Annales des Télécommunications, n° 11, 1991.
11. Wik, International comparison of R&D in the telecommunications field, Fraunhofer Institut, 1989.
12. Mairesse J., Mohnen P.: Recherche-développement et productivité. Economie et Statistique, 1990, pp. 237-238.
13. Mairesse J., Cunéo P.: Recherche-développement et performance des entreprises. Revue Economique, n° 36, 1985, pp. 1001-1042.

UPOWSZECHNIANIE INNOWACJI TECHNOLOGICZNYCH

Upowszechnianie innowacji technologicznych dokonuje się w określonym otoczeniu ekonomicznym i społecznym, determinującym powodzenie tej operacji, a tym samym dobre wykorzystanie nakładów na badania i rozwój. W artykule zaprezentowano różnorodne prawidłowości ekonomiczne stosowane przy wprowadzaniu nowych technik, a następnie złożony proces normalizacyjny, który może być sposobem na hamowanie lub przyspieszanie tego procesu. Biorąc pod uwagę specyfikę rynku telekomunikacyjnego przedstawiono, w jaki sposób zarządzanie innowacjami powinno odpowiednio wcześniej eliminować z polityki badawczej te elementy ograniczeń, które są rezultatem wczesnego wpływu hamującej bądź agresywnej komercjalizacji innowacji, aby nie ustalać tej polityki tylko na podstawie badań krótkookresowych.

1. WPROWADZENIE

Twórczość technologiczna (w zakresie czysto technicznym, jak i od strony wdrażania różnorodnych wyrobów oraz rozwoju nowych rynków) mieści się obecnie w samym sercu współczesnych systemów przemysłowych. Innowacje dotyczące zarówno samego procesu pro-

dukcji, jak i zbioru wytwarzanych wyrobów są warunkiem konkurencyjności oraz wzmocnienia kondycji przedsiębiorstw.

Aby przeanalizować proces innowacyjny, ekonomiści sprawdzają mechanizmy rozdziału środków przeznaczonych na badania i rozwój (R&D), a więc na działania przed wprowadzeniem wyrobów na rynek. Próbują oni również ocenić wartość innowacji, a poza tym znaleźć związki pomiędzy innowacjami, a ich dodatnim wpływem na dobrobyt jednostek i całego społeczeństwa. Jednakże poza tymi różnymi wymiarami mikroekonomicznymi prac badawczo-rozwojowych prześwieca tradycyjna dialektyka związków zachodzących pomiędzy krótkoterminowym stanem rynku a strukturą oferty technologicznej, której horyzont czasowy jest często dużo dalszy.

Czy zatem krótkoterminowa sytuacja rynkowa decyduje o powołaniu danej technologii, czy przeciwnie - to właśnie postęp techniczny determinuje strukturę rynku? Prócz tego, jeżeli innowacja wpisuje się poza proces oceny przez sytuację rynkową, na przykład tylko na poziomie przedsiębiorstwa, jakie mechanizmy regulacji ekonomicznej pozwalają na przekazywanie i uaktualnianie informacji pomiędzy poszczególnymi kategoriami uczestników gry rynkowej?

Przebieg procesu innowacyjnego można schematycznie podzielić na trzy wzajemnie ze sobą powiązane etapy. Pierwszy dotyczy badań podstawowych, tworzących właściwy fundament intelektualny całej działalności rozwojowej. Faza ta odpowiada czemuś, co można nazwać wytwarzaniem wiedzy, co tradycyjnie jest traktowane jako działalność pomnażająca dobro publiczne i rozwijająca gospodarkę. Etap drugi polega na badaniach stosowanych, to znaczy przełożenia na formę wynalazku zasad poznawczych opracowanych w czasie fazy poprzedniej. Faza druga jest przeznaczona głównie do inicjowania nowych zachowań produkcyjnych oraz do inicjowania nowego modelu konsumpcji, czyli do zastąpienia modeli poprzednich. W tym stadium rozpoczyna się proces produkcyjny i zaczynają działać mechanizmy oceny rynkowej. Wreszcie trzecim i ostatnim ogniwem tego

łańcucha innowacyjnego jest propagacja innowacji w różnych procesach produkcyjnych i na różnych rynkach. Faza ta determinuje czas amortyzacji nakładów poniesionych w czasie dwóch poprzednich etapów.

Tradycyjne podejście ekonomistów do prac badawczo-rozwojowych i innowacyjnych opiera się na koncepcji quasi-statycznej. Technologia w tej koncepcji jest postrzegana jako gwałtowne przejście jednego stanu w drugi, w stabilnym środowisku, przy zadanych parametrach użytkowych i wymaganiach. Poszukiwania więc idą w kierunku znalezienia ostatecznego punktu równowagi, do którego prowadzi raczej proces zastępowania starego wyrobu przez nowy niż sam proces innowacyjny. Analiza taka ogranicza się zatem do identyfikacji procesu lawinowego i potwierdzenia, że ma on kształt krzywej odpowiadającej literze S.

Drugie podejście polega na wprowadzeniu elementu ryzyka i niepewności oraz rozpatrywaniu procesu innowacyjnego jako systemu dynamicznego, który daje się określić jedynie w sposób probabilistyczny.

Jeszcze inne podejście integruje historię technik i efekty nieodwracalności form innowacji oraz warunki ich zastosowań społecznych. Użyteczność nowych wyrobów nie jest określana a priori, lecz według postępowania, w czasie którego różne arbitralne oceny wyznaczają stopniowy rozwój procesu innowacyjnego. Te oceny kształtują w ciągły sposób początkowy kierunek zmian, biorąc pod uwagę zarówno ograniczenia ekonomiczne jak też techniczne i kulturowe.

W sektorze takim jak telekomunikacja powodzenie innowacji jest często warunkowane istnieniem standardów. Standardy zaś umożliwiają czerpanie korzyści np. z urządzeń peryferyjnych, o których wiadomo, że wpływają na korzystanie z usług przez jakiegoś użytkownika oraz korzystanie z tych usług przez innych użytkowników (jak w przypadku, kiedy abonent telefoniczny wykorzystuje istnienie innych abonentów, z którymi może się porozumieć).

W skrócie, autorzy starają się wyeksponować kilka prawd fundamentalnych, dotyczących zarządzania rozpowszechnianiem technologii we współczesnych społeczeństwach przemysłowych. Pierwsza z tych prawd, już przedstawiona, mówi, aby nie oddzielać rozpowszechniania innowacji od badań w ścisłym tego słowa znaczeniu. Druga z nich, wynikająca z pierwszej, stwierdza, że powiązania, które istnieją pomiędzy poszczególnymi uczestnikami danego łańcucha proceduralnego, powodują powstawanie złożonych układów niemożliwych do kontroli przez samą tylko grę rynkową.

2. MODELE ROZPOWSZECHNIANIA INNOWACJI

Rozróżnia się ogólnie dwa typy innowacji: innowację dotyczącą metody postępowania oraz innowację dotyczącą wyrobu. Pierwsza dąży do ulepszenia procesów produkcji bez modyfikowania funkcji wyrobu. Druga natomiast odwrotnie, polega na tym, że oferuje się nową usługę. To rozróżnienie jest użyteczne, ale tak jak wszystkie klasyfikacje niedoskonałe. W ten sposób można potwierdzić, że każda innowacja dotycząca cech wyrobu powoduje pojawienie się również innowacji metody jego wytwarzania. W rzeczywistości wyrób istniałby często jedynie w laboratorium i nie mógłby być lansowany na rynku bez jednoczesnego wdrożenia opfłacalnej produkcji. W dodatku - w zależności od punktu widzenia producenta - dla jednego innowacja wyrobu może być innowacją metody dla drugiego. Przykładowo, wprowadzenie na rynek central cyfrowych dla firmy dostarczającej sprzęt jest innowacją wyrobu, a dla operatora sieci telekomunikacyjnej - innowacją metody. Większość dalej przytoczonych analiz dotyczy innowacji wyrobu przeznaczonego do konkretnego wykorzystania. Upowszechnianie innowacji metody wiąże się z organizacją przedsiębiorstwa. Ten temat będzie poruszony na zakończenie.

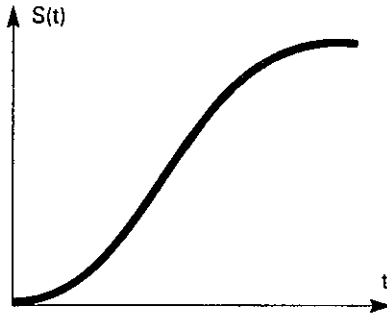
Innowacja technologiczna była reprezentowana w ekonomii za pomocą dwóch dużych modeli. Jeden z nich zakłada łączenie w łańcuch kolejnych etapów począwszy od badań, a skończywszy na upowszechnianiu w ramach procesu sekwencyjnego. Rozpowszechnianie stanowi więc rezultat pewnej wizji mechanistycznej innowacji. Czas jest tutaj neutralny i nieodwracalny.

Model drugi opiera się na koncepcji procesu innowacyjnego i wdrożeniowego, w którym ma swoje miejsce element niepewności. Czas upowszechniania bierze udział bezpośrednio w innowacji. Innowacja taka w swojej formie i funkcji zależy od szybkości jej propagowania wśród jej potencjalnych użytkowników oraz od sposobu, w jaki ją oni dostosowują do swoich celów. W schemacie tym innowacja wynika z kompleksowej dialektyki, w której są zawarte obiektywne ograniczenia (wiedza naukowa, ograniczenia fizyczne), subiektywne dane otoczenia lub epoki (kultura, itp.), przy ciągłej wymianie informacji, pomiędzy uczestnikami tego procesu.

Oba modele dotyczą dwóch różnych przestrzeni: w jednej informacja o innowacji jest rozdzielana w sposób równomierny i doskonały pomiędzy wszystkich uczestników gry rynkowej, w drugiej brane jest pod uwagę ryzyko i wpływ otoczenia, które jest niepewne. W pierwszym przypadku ujawniają się zachowania racjonalne przy opanowywaniu nowych technologii, z których kilka prawidłowości będzie tutaj przedstawionych. W drugim przypadku stosuje się często modele postępowania organiczne lub mechanistyczne. Testuje się w związku z tym modele "biologiczne" [1] innowacji i jej efekty oddziaływania na ekonomię globalną [2]. Inne prace dotyczą zależności mechanistycznych pomiędzy innowacją, a jej otoczeniem przemysłowym [3]. Jeszcze inne zajmują się postulatami bardziej politycznymi, biorąc pod uwagę gry strategiczne uczestników gry rynkowej bądź wagę przepisów reglamentacyjnych.

2.1. Ogólna koncepcja upowszechniania

Proces upowszechniania powoduje pewne rozchwianie, zdynamizowanie zastalego stanu rzeczy, zapoczątkowuje przepływ dóbr lub informacji, według realnego zapotrzebowania. Owo zapotrzebowanie stanowi inspirację wszelkich innowacji bez względu na to, czy jest ono dokładnie sprecyzowane. Poza upowszechnieniem natychmiastowym, którego przykłady są rzadko spotykane w rzeczywistości, nowości narzucają się stopniowo, w środowisku które jest bardziej lub mniej przyjazne tym zmianom. Upowszechnianie stanowi więc rozprzestrzenianie nowych technologii w czasie i w przestrzeni. Jeżeli upowszechnianie jest wystarczająco jednorodne (np. w gospodarstwach domowych, mniejszych przedsiębiorstwach), to proces tej innowacji może być wyrażony za pomocą funkcji $S(t)$, przedstawiającej liczbę jednostek, które przyjęły innowację w czasie t (rys. 1).



Rys. 1. Rozprzestrzenianie innowacji
zobrazowane przez krzywą logistyczną S ,
objaśniającą zjawisko "zarażania"

Model doświadczalny, najbardziej rozpowszechniony, pokazujący krzywą logistyczną pozwala wyodrębnić trzy okresy: powolnego

rozruchu, szybkiego wzrostu i nasycenia. Teoria cyklu życiowego, która bierze pod uwagę również schyłek innowacji nie będzie tutaj przytaczana. Sukces tego modelu polega na jego dostosowaniu do rzeczywistości (i na prostocie analitycznej). Liczba dóbr konsumpcyjnych wprowadzona do bieżącego obiektu wynika z procesu upowszechniania tego typu. Sprawdzenie teoretyczne tego modelu jest trudniejsze. Aby wyjaśnić przyspieszenie upowszechniania się innowacji w drugiej fazie, można powołać się na przykład, jakim są telekomunikacyjne urządzenia peryferyjne. Mogą one mieć zastosowanie obiektywne i bezpośrednie (abonent telefoniczny korzysta z istnienia innych abonentów), mogą być obiektywne i bezpośrednie (użytkownik Minitela korzysta z obecności wielu usług telematycznych, których istnienie jest usprawiedliwione przez innych użytkowników Minitela) lub też subiektywne (efekt naśladownictwa w konsumpcji). W ujęciu bezwzględnym te urządzenia peryferyjne nie dają bezpośrednio modelu logistycznego; dają raczej obraz paradoksalny pewnej innowacji, której wprowadzenie napotyka na wiele trudności, a po osiągnięciu pewnej masy krytycznej dochodzi do eksplozji: jest to efekt kuli śnieżnej, która wywołuje lawinę [4]. O ile ciągłość w liczbie użytkowników dóbr w momencie wywołania lawiny da się wytłumaczyć za pomocą opóźnienia wywołanego ograniczeniem szybkości przepływu informacji lub ograniczoną podażą, to zjawisko rozruchu innowacji pozostaje tutaj paradoksalne.

Prostota tego modelu jest oparta na pewnych hipotezach ograniczających: nieobecność niepewności, brak koordynacji i wpływu uczestników gry rynkowej na początkowe fazy procesu, jak też jednorodność tych uczestników. Pomijając pewne z nich można uzyskać obraz bardziej zbliżony do realnego, a mimo to nie pozbawiony pewnych prawidłowości [5]. Niestety całkowite wyjaśnienie procesu innowacyjnego jest jeszcze niemożliwe. Należy więc uciec się do wyjaśnień bardziej psychologicznych lub socjologicznych. Według pierwszych to włączenie się pośredników od samego początku proce-

su i ich wiara w powodzenie innowacji pomaga przełamać pierwsze bariery. Według drugich to w pewnej populacji innowatorów nowy wyrób musi przejść delikatną fazę rozruchu.

2.2. Model epidemiczny: naśladownictwo warunkowe

Edwin Masfield [1] proponuje model, który opiera się na zjawisku "zakażenia technologicznego". Według tego autora upowszechnianie wyrobów innowacyjnych traktuje się jako funkcję akumulacji informacji i doświadczenia. Ryzyko związane z każdą innowacją zmniejsza się w miarę, jak jest ona upowszechniana i jednocześnie rośnie również automatycznie jej konkurencyjność w stosunku do poprzednich metod produkcji. W tym modelu proces rozpowszechniania się przebiega również wg. krzywej logistycznej, która charakteryzuje zjawisko "zakażenia" (rys. 1).

Wykres opisujący upowszechnianie się wyrobu opiera się ostatecznie na dwóch zbieżnych zjawiskach. Jedno, obiektywne, dotyczy np. telekomunikacyjnych urządzeń peryferyjnych wyprodukowanych w związku z potrzebami, np. nowego systemu. Drugie, bardziej subiektywne, opiera się na zasadzie naśladownictwa, o której już wspomnieliśmy. Ta unifikacja technologiczna wynika z dążenia do akceptacji społecznej przez wytworzenie wyrobu podobnego. Inna wersja tego zjawiska "zakażenia" wprowadza do gry rywalizację (konkurencję), która może być wytworzona pomiędzy wieloma technologiami w celu zaspokojenia tego samego zapotrzebowania, czy tej samej wartości użytkowej. Ta alternatywa, oparta na rywalizacji technologicznej pomiędzy uczestnikami procesu innowacyjnego, kładzie nacisk na decydującą rolę odgrywaną przez pierwszych użytkowników danej innowacji - to oni stymulują rynek (patrz dalej). Ten typ podejścia został pogłębiony przez Ellisona i Fudenbergę [6]. W artykule zatytułowanym "*Rules of thumb for social learning*",

autorzy ci kładą nacisk na ograniczoną racjonalność działania uczestników procesu upowszechniania, który spowalnia przyjęcie nowych metod. Podają oni przykład reformy rolnej w Anglii, w czasie której wprowadzono trzyletni płodozmian, który zmienił dotychczasowe przyzwyczajenia w technikach upraw. Przypomnijmy, że trzyletni płodozmian polegał na obsiewaniu pól roślinami, takimi jak rzepa czy koniczyna, przez dwa lata na trzy, na przemian z roślinami zbożowymi, aby w ten sposób dać "odpocząć" ziemi i dodatkowo uzyskać paszę dla bydła. Przyjęcie tej metody trwało 200 lat (1650-1850), a jej szybkość rozprzestrzeniania wynosiła jedynie jedną milę na rok. Tego typu zmiana technologiczna musiała niejednokrotnie oczekiwać na zmianę pokolenia rolników, aby móc zaistnieć. Zmiana nastawienia rolników dokonywała się na zasadzie naśladownictwa warunkowego, to znaczy przez obserwację osiągnięć sąsiada, to znaczy w dość krótkim czasie. Jednak w zależności od typu gleby i warunków klimatycznych stara technika mogła się okazywać lepsza w pewnych okolicach lub w pewnych latach, co prowadziło do jej utrzymywania się lub wręcz powrotu do starej techniki upraw.

Tego rodzaju praktyka w otoczeniu zróżnicowanym (sąsiad-rolnik nie ma identycznej kawałka ziemi) i przypadkowym (jedna technika jest lepsza niż druga w określonych latach i odwrotnie) przypomina dylemat dwurękiego bandyty (*two-armed-bandit*). Chodzi o maszynę do gier hazardowych spotykaną często w Stanach Zjednoczonych, która ma jednak dwie dźwignie zamiast jednej. Gracz jest tutaj zaangażowany w nieskończoną liczbę partii z maszyną. W każdej partii pociąga za dźwignie według swojego wyboru w sposób przypadkowy, jednak dźwignie nie są jednakowe. Prawdopodobieństwo wygranej przy pociągnięciu jednej z nich jest większe, ale gracz nie wie której. Zaczyna więc grę ustalwszy a priori prawdopodobieństwo wygranej związane z każdą z dźwigni, mając na celu oczywiście wygraną. Po kilku pociągnięciach pierwszej dźwigni może dojść do wniosku, że to właśnie druga jest lepsza, ponieważ obserwując pewną liczbę prób

mógł zrewidować wcześniejsze względne założenie prawdopodobieństwa wygranej związane z pierwszą dźwignią. Po każdym pociągnięciu gracz musi ocenić szanse potencjalnej wygranej za pomocą innej dźwigni niż ta, którą właśnie pociągnął, w miarę wzrastającego doświadczenia, co do prawdziwego prawdopodobieństwa wygranej i ryzyka, że straci, jeżeli dźwignia, za którą ciągnął przed chwilą, była tą dobrą. Pokazuje to, że nawet jeżeli gra w sposób optymalny i jakiegokolwiek byłoby jego początkowe założenie, to prawdopodobieństwo, że gra złą dźwignią jest za każdym razem niezerowe, może z wyjątkiem skończonej liczby pociągnięć [7]. W nieco podobny sposób rolnicy angielscy mogli, o ile pojawiała się możliwość wyboru, zrezygnować z nowej techniki upraw przy zachowaniu racjonalności zmian, to znaczy grać ciągle złą dźwignią w dwóch przypadkach:

- obserwacji, że mimo wprowadzenia u sąsiada trzyletniego płodozmiannu nie uzyskuje on lepszych wyników z powodu niekorzystnych zmian klimatycznych;
- obserwacji lepszych wyników u sąsiada, ale oceny, że różnica nie jest wystarczająca do zmiany założenia a priori; są one kładzione na karb różnej jakości gleby, czy też różnych warunków klimatycznych pomiędzy gospodarstwami.

W podobny sposób użytkownik może stanąć przed tego typu wyborem w przypadku wymiany wyposażenia telefonicznego lub audiowizualnego. Ważne jest, aby porównanie tych wyposażań dokonywało się w jakimś konkretnym okresie, bez brania pod uwagę wcześniejszych danych dostępnych na temat tego sprzętu. Ekwiwalentem zmiennej klimatycznej mogłyby być tu warunki handlowe, czy serwis po sprzedaży, czy też dostępność oprogramowania lub usług dostosowanych do tej nowości, czy też wreszcie zaistnienie w danym momencie przeszkód technicznych albo też natłoku w sieci. Model ten ilustruje więc możliwe niepowodzenie innowacji, mimo że jest ona społecznie użyteczna oraz zakres niezbędnych poszukiwań. Autorzy wskazują również, że innowacja może mieć zbyt duże powodze-

nie i może być błędnie zastosowana przez niektórych użytkowników. W ten sposób trzyletni płodozmian mógł być wprowadzany na ziemiach, na których nie miał szans na powodzenie - zresztą eksperci do dziś dyskutują, jakie ziemie nadają się do tego najbardziej. Zapoznamy się z tym dwoistym charakterem naśladownictwa, kierunkiem ślepym lub co najmniej krótkowzrocznym upowszechniania innowacji, przy okazji dyskusji o normach.

2.3. Model morfologiczny - przebiegi technologiczne i drogi zależności

Trzeba zauważyć, że dynamika poprzednich modeli jest ograniczona. Skutki i nieodwracalność wyborów technologicznych (histereza) powodują powstawanie oszczędności sekwencyjnych, które prowadzą do scalania czasu w procesie produkcji. Odtąd nie chodzi już o czas jednolity zmierzający do ostatecznej równowagi (sukces lub porażka innowacji), ale o sytuację, w której na pewnych etapach są możliwe rozgałęzienia z konsekwencjami jednocześnie decyzyjnymi i nieprzewidywalnymi. Niektórzy badacze, jak np. Jean-Luc Gaffard [3] czy Dominique Foray [8], sugerują więc, aby ponownie rozważyć analizę J.A. Schumpetera. Dla tego ostatniego [9], innowacja technologiczna wpisuje się w rozróżnienie pomiędzy strukturą kapitalizmu, a ewolucją tego systemu. Z jednej strony system ten jest w swojej istocie zbudowany z tworzenia i destrukcji. Z drugiej strony jego struktura usiłuje zamortyzować te tendencje. Jeżeli w wyniku tej gry kompensacyjnej kapitalizm zyskuje na stabilności, to ta gra zaczyna pełnić co najmniej funkcję przedsiębiorcy, który własnym postępowaniem, nawet w okresach poza zmianami czy zaburzeniami na rynku, ciągle usiłuje zachwiać uzyskaną równowagę, aby nie ulec stagnacji [10]. W ten sposób zamyka się cykl innowacyjny, który przedstawia (w zakresie materiałów i wyrobów przemysłowych) falisty i nawracający ruch współczesnej ekonomii, który można odtwarzać za pomo-

cą kronik cen lub obrotów. W tej rzeczywistości typ konkurencji, który liczy się, to nie konkurencja przez ceny, lecz konkurencja przez nowe wyroby lub nowe technologie produkcji, dodając, że ta ostatnia jest zarówno konkurencją powolną (potencjalną), jak też realną. Postrzeganie mechaniczne, wywodzące się z tego mechanizmu tworzenia/przydziału zasobów, nasuwa wniosek o istnieniu stanów równowagi, których analiza polega na spisywaniu różnych sekwencji czasowych. Te sekwencje chronologiczne, które zapewniają nieodwracalność ewolucji technologicznych dodają się do naturalnych hierarchii procesu produkcji, które to hierarchie tworzą sekwencje, łączące w sposób bardziej lub mniej ścisły etapy produkcji i technologie do nich używane [3].

Ten podwójny związek w czasie i przestrzeni, procesów produkcji w cyklu przemysłowym prowadzi nas do typu sekwencyjnego w ewolucji technologii. Typ ten przyjmuje formę pewnej trajektorii technologicznej, która opisuje ponownie ryzyko i dostosowania pomiędzy działaniem czynników ekonomicznych i projektami technicznymi, które są aktualnie rozpatrywane. Ta historia ewolucyjna jest oparta w równej mierze na nauce (*learning by doing*) co na użytkowaniu (*learning by using*) nowych technologii. Główną implikacją ogólnej formy paradygmatycznej wiedzy technologicznej jest fakt, że działalność innowacyjna jest bardzo selektywna, idzie w ściśle określonym kierunku, kumuluje zdolności do rozwiązywania problemów [11]. Takie przedstawienie w formie krzywej oznacza, że każda firma nabywa doświadczenia w użytkowaniu (i rozwijaniu) pewnej specyficznej technologii. Dostosowanie innowacji technologicznej (i w konsekwencji szybkość wdrażania tej innowacji) jest wynikiem układu, często bez znaczenia, zadanych elementów.

W zależności od poziomu, na którym się znajdujemy, proces wdrażania może być przedstawiony w kategoriach równowagi lub nierównowagi i zaburzenia. Inaczej mówiąc, innowacja nie ogranicza się do częściowej zmiany równowagi produkcyjnej lub zachowań

konsumentów, lecz może zapoczątkować prawdziwe zmiany strukturalne, nie mieszczące się w granicach zastosowań, lecz osiągające całość łańcucha czy hierarchii wartości. Również odwrotnie, zaburzenie środowiska spowodowane wdrażaniem innowacji oddziałuje na warunki jej przyjmowania się [12].

Wzrastająca kompleksowość środowiska socjo-ekonomicznego innowacji powodująca połączenie stanu instytucjonalnego, nagromadzenie wiedzy, mnożenie wkładu technicznego, globalizację rynków itd., ogranicza przewidywalność form wzrostu. W stosunku do R&D nasuwa to pytanie: w którym momencie wdrożenie jakiejś innowacji spowoduje zawalenie się całego systemu (procesu produkcji czy środowiska handlowego)? Jak odróżnić proste usprawnienie w stosunku do stanu poprzedniego od całkowitej zmiany?

Studia nad rozgałęzieniami (nieprzewidywalnymi) w ewolucji systemu dynamicznego pozwalają ustalić zależności pomiędzy innowacją i jej środowiskiem. Opierając się na modelu systemów samoorganizujących się, chodzi o znalezienie możliwych trajektorii jakiegoś wyrobu, pamiętając, że dzięki efektowi pętli (*effet de boucle*), wprowadza on zmiany w warunkach rozpowszechniania innowacji dzięki swojemu pojawieniu się. Za przykład posłuży nam konkurencja, która podkopuje fundamenty przemysłowe i finansowe firmy IBM. W 1981 roku, ten amerykański gigant informatyczny, dążący do powrotu na rynek mikroinformatyczny, czego nie mógł wcześniej przewidzieć, zamówił koncepcję systemu eksploatacyjnego (DOS) w małej firmie z Seattle, Microsoft. Ten związek zdeterminował sukces IBM w mikroinformatyce. Lecz Microsoft, którego zyski przekraczają obecnie dochody Big Blue, stał się w ten sposób głównym czynnikiem zmiany oferty informatycznej i konkurentem, który zachwiał pozycją IBM na rynku. Normalizacja systemów eksploatacyjnych (Unix czy Windows) i generalne udostępnienie systemów informatycznych zwanych otwartymi, powoli narzuciły dominację nowego odgałęzienia w łańcuchu dóbr informatycznych. Odtąd

jest to dominacja sieci (*netware*) nad sprzętem i programami, która usiłuje potwierdzić swoją pozycję wokół płynnej jeszcze koncepcji multimediiów.

Dla uproszczenia formalizacja wszystkich modeli rozpowszechniania innowacji opiera się na twierdzeniu, że innowacja jest zewnętrzna w stosunku do przedsiębiorstwa. Przeszliśmy również w tych modelach w kierunku coraz bardziej złożonej i niepewnej dynamiki innowacji. Ostatni etap powinien nas doprowadzić do przeanalizowania procesu, który wciela innowację w działalność firm i powoduje jej umieszczenie w centrum planów strategicznych konkurencyjności. Lecz przed tym należy w drugiej części przestudiować, jak w świecie uwarunkowań zewnętrznych, jakim jest telekomunikacja, wpływ normy (lub standardu) jest często warunkiem sukcesu innowacji. W dalszej części będziemy używać słowa norma w znaczeniu ogólnym, włączając w to standardy wyjściowe rynku.

3. INNOWACJA I NORMA

3.1. Wpływ normy

Każda innowacja pojawia się początkowo jako wysepka nowości pośród oceanu starości. Aby przeżyć musi się ona osadzić na jakimś dla niej stworzonym lądzie. [Tu zacytowano fragment utworu poetyckiego Verlaine'a, który pomijam ze względu na luźny związek z tematem (przyp. tłum.)].

Korzyść odnoszona z nowego wyrobu musi być w rzeczywistości dostrzeżona przez konsumenta i wpasować się w jego mentalność; musi znaleźć miejsce w procesach produkcji i handlu. Norma jest często kluczowym elementem tej zbiorowej nauki innowacji oraz dostarcza jej ram, które niejako uspokajają. To nie przypadek, że wielkie innowacje w zakresie telekomunikacji, jak telefon czy Minitel, były początkowo postrzegane jako zagrożenie destabilizacją

w społeczeństwie (telefon u jego początków czy różowy Minitel w 1983 roku). Zmiany radykalne są zawsze niepokojące. Wpisać je więc w normę, która je zbliży do innych już istniejących wyrobów czy usług i zaakceptować w kręgach społecznych, to często spełnić jeden z warunków sukcesu. Norma może również ułatwiać przechodzenie jednej generacji sprzętu w drugą. W ten sposób normy telewizji kolorowej we Francji (SECAM) czy w Niemczech (PAL) pozwoliły na łagodne przejście z telewizji czarno-białej na kolorową, ponieważ pozwoliły na jej odbiór w telewizorach czarno-białych.

W sposób bardziej kompleksowy, ISDN (sieć cyfrowa z integracją usług) została utworzona tak, aby zrealizować przepływność 144 kbit/s - dwa kanały 64 kbit/s dla głosu lub danych i jeden kanał 16 kbit/s dla danych i sygnalizacji, na dwóch przewodach miedzianych, takich jak w typowej sieci abonenckiej. Dziś ta norma przepływności zostanie prawdopodobnie zachowana do dystrybucji sygnałów techniką światłowodową, pomimo że sieć światłowodowa pozwala na dużo większą przepływność sygnałów. Warto zwrócić uwagę, że przewodami miedzianymi jest możliwe przesyłanie sygnałów 2 Mbit/s lub szybszych. Poza tym potrafimy obecnie otrzymać dobre odtworzenie głosu przy dużo niższych szybkościach transmisji - rezerwacja do tego celu 64 kbit/s może wydać się teraz przesadna. Na tym przykładzie widzimy trudność przy wytrwaniu w normie na przestrzeni lat (wprowadzenie ISDN zajmie z pewnością ponad 10 lat). Granica kompromisu techniczno-ekonomicznego ciągle przesuwana się. Mimo to być może ta norma, której jednym z inicjatorów był CNET, pewnego dnia pozwoli komunikować się mikrokomputerom czy wizjofonom na całym świecie. (To się już dziś realizuje - przyp. tłum.).

Ogólne pojawienie się nowej normy na rynku powoduje podwójne, symetryczne zagrożenie:

- zbyt dużą inercją, nowa norma nie jest powszechnie akceptowana, choć jest wewnętrznie najlepsza;

- lub zbyt dużą zmiennością, nowa norma jest dostosowana do warunków zewnętrznych, choć jest wewnętrznie gorsza. Model zamieszczony poniżej tłumaczy to podwójne zagrożenie.

OD JEDNEJ NORMY DO INNEJ: EFEKT FLECISTY

Przypuśćmy przykładowo, że mamy dwóch użytkowników ($i=1,2$) i dwie technologie lub normy ze sobą niekompatybilne. Niech $u(q)$ będzie pożytkiem, który ma jakiś abonent z użytkowania starej technologii, kiedy liczba użytkowników wynosi q (odpowiednio $v(q)$ dla nowej technologii). Zakładamy, że mamy do czynienia z pozytywnymi warunkami zewnętrznymi, to znaczy, że każdy woli, aby inny użytkownik wybrał tę samą technologię co on. Mamy więc:

$$u(1) < u(2)$$

$$v(1) < v(2)$$

Nie bierzemy tutaj pod uwagę kosztów ponoszonych przez użytkownika przy przejściu od jednej do drugiej normy lub bardziej precyzyjnie odejmujemy je od zysków z tego przejścia.

Założmy dodatkowo, że użytkownicy wolą koordynację, to znaczy, że uznają tylko jedną z norm jako lepszą niż koegzystencję dwu norm:

$$v(1) < u(2)$$

$$u(1) < v(2)$$

Jeżeli dwaj użytkownicy wybierają jednocześnie swoje technologie, wykazujemy, że istnieją dwie równowagi (w znaczeniu teorii gier), jeden lub dwóch użytkowników pozostają przy starej normie, drugi lub obaj wybierają nową normę. Chodzi o równowagę Nasha, to znaczy sytuację, w której decyzja każdego z graczy jest konfrontowana po jej podjęciu z decyzją drugiego. Na przykład, w słynnym dylemacie więźnia, pierwszy gracz ma rację, przyznając się do współudziału w zbrodni, jeżeli myśli, że drugi przyzna się także i tak samo wygląda sytuacja drugiego. Wracając do wyboru technologii w pierwszym przypadku (pozostając przy starej technologii), możemy napot-

kać na nadmiar bezwładności; jeżeli $u(2) < v(2)$, obaj użytkownicy pozostają przywiązani do starej normy, podczas gdy nowa była ogólnie lepsza. W drugim przypadku możemy spotkać się z nadmiarem zmian; jeżeli $v(2) < u(2)$ obaj użytkownicy skłaniają się ku normie ogólnie słabszej ze strachu, aby nie zostać wyizolowanymi. Czytelnik, który może być zdziwiony, że nowa norma może być gorsza od starej, musi sobie tutaj przypomnieć, że użytkowanie starej normy jest pozbawione kosztów zmiany, które "karzą" normę nową. Sama w sobie jest ona zwykle lepsza, lecz niekoniecznie jest wybierana z powodu już raz poniesionych kosztów zmiany.

Konkretnym przykładem jest norma wymiarów ekranów i formatów programów telewizyjnych. Obecnie dla telewizorów dominuje norma wymiaru ekranu 4/3; lecz można by wprowadzić normę 16/9 bardziej zbliżoną do kinowej i odpowiadającą postrzeganiu ludzkiemu; prowadzi to oczywiście do wymiany parku telewizorów i programów, które w większości są opracowane dla normy 4/3. Poprzedni model wywołuje obawę o zablokowanie się w formacie 4/3 przez nadmiar bezwładności. Problemy z wdrażaniem systemu telewizyjnego D2-MAC w formacie 16/9 potwierdzają te obawy. Lecz jest możliwe, że przejście na format 16/9 nie będzie ekonomicznie skuteczne, jeżeli koszty dodatkowe (zmiana telewizorów, programów w formacie 16/9, itd.) nie będą kompensowane dla użytkowników przez poprawę jakości odbioru, związaną z bardziej ergonomicznym formatem.

Drugi model [13] zbliża się bardziej do rzeczywistości proponując grę dwuetapową. Obaj gracze startują ze starej technologii; w pierwszym etapie skłaniają się lub nie do nowej technologii, nie wiedząc, co robi drugi. W drugim etapie zasady wyboru są identyczne, lecz znany jest wybór drugiego gracza z pierwszego etapu. Zakłada się dodatkowo, że wybór nowej technologii jest nieodwracalny. Z drugiej strony preferencje dwóch graczy są bardziej kompleksowe niż w pierwszym modelu. Każdy gracz wie, czego się po sobie spodziewać; ta

znajomość powoduje preferencje dla danej technologii, jak też dla koordynacji (funkcje u i v).

W przeciwieństwie do pierwszego modelu niektóre typy osobowości mogą woleć pozostawać osamotnionymi w swojej ulubionej technologii niż znaleźć się we dwójkę w innej. Ujawnia się tu efekt, który anglo-saksoni nazywają *bandwagon*, od nazwy instrumentu, który pociąga za sobą różnych próżniaków w czasie defilad i który można porównać do flecty z Hamelin wyprowadzającego szczury, wymyślonego przez Andersa. Jest to efekt, który stara się uzyskać pierwszy gracz, przerzucając się na nową technologię od pierwszego etapu. Ponieważ sytuacja jest teraz dużo bardziej czytelna dla drugiego, może on bez ryzyka przejść do drugiego etapu. I robi to, o ile jego preferencje dążą w kierunku koordynacji w nowej technologii, a nie do izolacji w starej. Ale w przeciwnym przypadku nie zmieni się i pierwszy użytkownik zostanie ukarany za swoją zuchwałość, o ile korzyści odnoszone nie są dla niego na tyle duże, aby nie bał się o swoje odizolowanie się. Jeżeli zaś obaj nie zmieniają swoich technologii w pierwszym etapie, wracamy do pierwszego modelu.

Powyższe rozumowanie pokazuje, że pomimo dwuetapowej procedury, która pozwala na podglądanie tego, co robi inny, nadmiar bezwładności jest ciągle możliwy. Oznacza to, że nawet jeżeli obaj gracze są zdecydowani na nową normę, nieświadomość tego co robi inny oraz w konsekwencji strach przed znalezieniem się w izolacji, powoduje zwlekanie z podjęciem decyzji. Wymiar czasowy poprawia więc kooperację między uczestnikami opisaney wyżej gry, ale pozwala na pozostawienie potencjalnej nieefektywności ich działań.

Jak wszystkie modele upraszcza on zbytnio rzeczywistość, lecz również zawiera kilka istotnych elementów: trudności konsumentów we wzajemnym zgraniu się, brak informacji na temat preferencji innych. Tym samym łatwo można znaleźć rozwiązanie sytuacji dzięki:

- polepszeniu komunikacji pomiędzy użytkownikami i zwiększeniu czytelności ich strategii;
- zawieraniu ad hoc kontraktów i umów, aby promować skłanianie się do stosowania nowej normy (należy wypowiadać się przeciwko tworzeniu struktur koordynujących, aby zapobiec tworzeniu się karteli, co jest niebezpieczne);
- interwencji nie zaangażowanych graczy, takich jak państwo, CEE, czy instancje międzynarodowe popierające swoją powagą normę na rynkach publicznych, a także przez subwencje rządowe czy różne wypowiedzi;
- prowadzeniu kampanii reklamowych lub informacyjnych, skłaniających konsumenta do przekonania o nieuchronności nowej normy.

Jeżeli, przy zastosowaniu tych zasad, nowa norma zaczyna być wdrażana, pojawia się nowy problem: jeżeli nie jest ona kompatybilna w stosunku do poprzedniej. Zaistnieje sytuacja przez amerykańskiego ekonomistę P. A. Davida [14] nazywana w sposób obrazowy "wściekłymi sierotkami" (*angry orphans*). Kim są owe wściekłe sierotki? Są to posiadacze starej technologii, którą sukces nowej pozbawił na przykład, przydatności znacznej części urządzeń peryferyjnych. Jeżeli na przykład, wygrałaby norma 16/9, posiadacze telewizorów formatu 4/3 widzieliby na ekranie brzydkie paski, które pojawiałyby się przy emisjach niektórych filmów i większości wideokaset. Jest też sytuacja odwrotna, ponieważ aktualni lub przyszli posiadacze ekranów 16/9 będą musieli jeszcze długo znosić równie nieeleganckie "szelki" (ciemne pasy po obu stronach ekranu), pojawiające się przy emisji filmów o formacie 4/3.

Różnica polega na tym, że ci drudzy świadomie wybierają czasowe niedogodności mając nadzieję na tryumf ich normy, podczas gdy wściekłe sierotki są pasywnymi ofiarami degradacji ich systemu. Mniej formalne przybliżenie dynamiki norm kładzie nacisk na pojęcie sektora innowacyjnego. Innowacje o szerokim zakresie wprowadzają

na scenę rynku ogromne rzesze aktorów; od ich koordynacji zależy jej sukces; lecz ta koordynacja zależy od ich motywacji do współpracy. Motywacja zapewniona przez mechanizmy rynkowe nie zawsze jest wystarczająca, zwłaszcza jeżeli rady nadzorcze zaniepokojone ewentualnym rozwojem karteli, ograniczają możliwości kooperacji. Na tej zasadzie niepowodzenie doświadczenia Telepoint w Londynie (angielski system telefonów przekaźnikowych) było związane w wielkiej części z faktem, że cztery konsorcja dysponowały niekompatybilnym wyposażeniem. Również anarchiczny na początku rozwój lokalnych sieci mikrokomputerowych, które ucierpiały przez różnice norm, czyni zrozumiałym ich skonfederowanie w formie sieci lokalnych (LAN czyli *Local Area Network*). Wyjściem z takiej złej sytuacji może być interwencja szefa takich koncernów jak Philips dla płyt kompaktowych, IBM dla PC, czy France Telecom dla Minitela. W przypadku braku takiej interwencji, czy w jej uzupełnieniu, to właśnie normy mają pełnić rolę latarni morskiej, wyznaczając drogę dla nowych producentów i użytkowników. W ten sposób działa norma Videotex dla oferentów usług telematycznych czy norma ISDN dla producentów terminali.

3.2. Wojna norm

Dotychczas rozpatrywaliśmy pojawienie się jakiegoś wyrobu zamieniającego jakiś inny. Może się jednak zdarzyć, że innowacja pojawia się w dwóch postaciach (dwie normy), które nie są do końca kompatybilne i konkurują ze sobą usiłując zyskać supremację. Światy telekomunikacji, informatyki i audiowizualny roją się od przykładów; w magnetowidach Betamax przeciw VHS, w teledystrybucji Teletel przeciw Prestel, Macintosh przeciw PC dla mikrokomputerów, Ethernet przeciw Token-Ring w sieciach lokalnych (LAN). Młodszy pamiętają o okrutnej walce, którą wydały sobie Nitendo i Sega w obszarze gier komputerowych.

Oczywiście koegzystencję dwóch form takiego samego wyrobu można wytłumaczyć istnieniem dwóch zasadniczo różnych rynków; na przykład jeden pokrywa zapotrzebowanie na tanie wyroby, drugi atakuje klientelę bardziej wymagającą pod względem jakościowym. Poza tym trywialnym przypadkiem walka między dwiema formami (dwie normy) powoduje powstawanie ciekawych zjawisk. Rozważmy dwa przypadki: (1) warunki zewnętrzne są lokalne, to znaczy, że komunikują się ze sobą małe grupy użytkowników (na przykład posiadacze mikrokomputerów w jednym dziale firmy) lub (2) są one globalne, to znaczy potencjalni rozmówcy są a priori nieokreśleni i ich relacje są otwarte. Rozważmy najpierw drugi przypadek. Można go przedstawić za pomocą niżej opisanej urny Polya.

URNA POLYA

Urna Polya zawiera białe kule (przedstawiające na przykład magnetowidy Betamax) i kule czarne (magnetowidy VHS). Biorąc pod uwagę warunki zewnętrzne (tutaj dostępność wideokaset jednego lub drugiego typu), nowy klient wybiera swój magnetowid w zależności od swoich preferencji i ewentualnie dominacji jednej lub drugiej normy. Jest to uschematyzowane przez przypadkowe losowanie z prawdopodobieństwem proporcjonalnym do liczby kul obecnych w urnie, przypadkowy charakter wyboru kuli odzwierciedla niewiadomą typu klienta. W ten sposób jeżeli dwie na trzy kule są czarne, następny konsument wyciągnie czarną kulę z prawdopodobieństwem $2/3$, a białą z prawdopodobieństwem $1/3$. To losowanie jest dokonywane w drugim pojemniku, a nie w urnie kontrolnej. Niezależnie od wyniku losowania kula jest wkładana do urny kontrolnej. Liczba kul rośnie więc w niej o jedną po każdym etapie. Dokonujemy nowego losowania pamiętając o nowym rozdziale kul w urnie. Można wykażać, że taki proces zbliża się do stanu równowagi, lecz ta równowaga

jest osiągnięta dzięki przypadkowemu łańcuchowi zdarzeń a nie założona z góry.

Dodatkowo jest ona mocno uzależniona od sytuacji początkowej w urnie (zainstalowana baza). Jeżeli kule czarne w niej przeważają, ta dominacja zostanie prawdopodobnie zachowana, kiedy całkowita liczba kul znacznie wzrośnie.

W tym modelu jest jasne, że najważniejsze są początkowe etapy procesu. Mówiąc inaczej, obrońca jakiejś normy, czy to firma, czy opinia publiczna, będzie wpływała w sposób praktycznie decyzyjny na ten proces, o ile jest możliwe na tym etapie wrzucać do urny kule o kolorze, który wolimy. Dla firmy oznacza to subwencjonowanie pierwszych klientów, aby stworzyć ich stałą bazę lub dodatkowo prowadzenie agresywnych kampanii reklamowych już od początku wejścia na rynek ich nowej technologii. Dobra norma techniczna, jaką miał Betamax, skapitulowała w ten sposób przed potęgą handlową, jaką mieli posiadacze VHS. Co do opinii publicznej, to poza subwencjami i polityką informacyjną dysponuje ona rynkami publicznymi.

Pomimo to pojawia się dylemat nazwany przez P. A. Davida paradoksem ślepego wielkoluda (*blind giant's quandary*). Rzeczywiście na początku określenie, która norma jest lepsza nie jest proste. Czy można było przewidzieć konsekwencje rozwoju samochodów benzynowych przy ich wprowadzaniu na rynek? W momencie kiedy najłatwiej można ukierunkować opinię publiczną w kierunku takiej czy innej normy, zainteresowani sami nie wiedzą, która z nich jest lepsza. Jeżeli jednak nie wykorzysta się tego wąskiego przedziału czasu (*narrow policy David's window*), późniejsze próby ukierunkowania procesu stają się zbyt kosztowne.

Jeżeli warunki zewnętrzne są lokalne (przypadek 1), przeżywalność normy dominującej jest lepsza. Jak to zauważył Schelling [15], od kiedy pojawiają się ruchy redystrybucyjne, każdy osobnik należą-

cy do danej społeczności jest motywowany do dostosowania się do normy w niej dominującej. To zjawisko segregacji można zaobserwować na poziomie państwa czy administracja (na przykład preferencje dla mikrokomputerów Bull we Francji), lecz również można je stwierdzić w małych jednostkach (norma PC albo Macintosh w jakiejś grupie pracowników). Te "getta sprzętowe" nie są jednak odporne na niesprzyjające warunki technologiczne ani na wpływ globalnych warunków zewnętrznych: tak więc na jakimś etapie informatyzacji społeczeństwa i przedsiębiorstw ten aspekt logistyczny (globalne warunki zewnętrzne) czy komunikowanie się między mikrokomputerami (lokalne warunki zewnętrzne) mogą być dominujące. Dodatkowo mają na nie wpływ ludzie adaptujący system i inne ciągle tworzące się pomosty łączące normy. Aspektem o znaczeniu kapitałnym w strategii firm jest zarządzanie zgodne z obowiązującym modelem lub przeciwnie - w sposób odmienny od ogólnie przyjętego.

4. PODSUMOWANIE: ZARZĄDZANIE INNOWACJA I KOMERCJALIZACJA NIE ISTNIEJĄCYCH PRODUKTÓW

Rozpowszechnianie technik nie może być już rozważane jako proces liniowy w czasie, złożony z etapów, które prowadzą w sposób nieodwracalny od wynalazku do zaadaptowania nowych wyrobów w złożonych systemach, od niezależnego laboratorium - miejsca pomysłu do centrów produkcyjnych i dalej do dystrybucji handlowej. Współzależność pomiędzy różnymi fazami procesu innowacyjnego, w przeciwieństwie do strategii przedsiębiorstw, narzuca scalenie polityki dotyczącej rozprowadzania innowacji z działalnością wynalazczą (R&D).

Innowacja podaje w wątpliwość nawet zasady funkcjonowania firmy. Rozpowszechnianie innowacji staje się częścią procedur transakcyjnych, które określają organizację i funkcjonowanie przedsię-

biorstw. Rola R&D, struktury rynku, organizacja pracy, hierarchia w przedsiębiorstwie, muszą zatem pozostawać w ścisłej zależności wpływając na siebie, aby określić sekwencyjność procesu. Ta koncepcja zarządzania przejęta z R&D, idzie w parze z ponownym odkrywaniem natury firmy [16, 17], którego celem jest określenie różnych kosztów transakcji ponoszonych przez przedsiębiorstwo, które wpływają na zachowanie się rynku albo zawierają się w nich niektóre świadczenia (struktury o integracji pionowej).

Przedsiębiorstwo staje się więc maszyną zarządzającą innowacją, fabryką projektów. Musi stale zajmować się każdym ogniwem łańcucha innowacyjnego, od R&D do komercjalizacji, nie pomijając aspektów społecznych (wewnętrznych i zewnętrznych) oraz ograniczeń. Jednocześnie musi się ono również restrukturyzować, biorąc pod uwagę swoje własne projekty innowacyjne i stale zmieniającą się sytuację zależną od innowacji zewnętrznych, które wpływają na jego procesy produkcyjne, komercjalizację i zarządzanie. W ten sposób firma staje się systemem naczyń połączonych, w którym środowisko technologiczne nie jest już przymusem zewnętrznym. Zarządzanie innowacją i R&D znajduje się w sercu strategii produkcji oraz warunków dostępu do rynku. W telekomunikacji, kapitalne znaczenie mają warunki zewnętrzne sieci i stosunki pomiędzy różnymi uczestnikami tego rynku, którzy kooperują w dostarczaniu sprzętu oraz usług. Warunki te powodują przekroczenie klasycznych ram zależności pionowej między R&D i produkcją. Muszą być promowane nowe formy kooperacji między uczestnikami procesu R&D i elastyczność między R&D oraz produkcją-eksploatacją-komercjalizacją usług.

Przedsiębiorstwo reaguje na bodźce środowiska w dwóch celach: adaptacji do zmian zewnętrznych, o których jest informowane przez mechanizmy rynkowe (informacja przez ceny) i drugim, który - w przeciwieństwie do pierwszego - polega na inicjatywach w dążeniu

do zmian. Ten podwójny przymus dostosowawczy, łącznie z możliwościami wchłonięcia i przekazania zmian, rysuje nam odnowiony obraz firmy. Okazuje się, że nie jest już ona tylko miejscem produkcji. Na rynku, który jest coraz bardziej wyspecjalizowany, jak również ze względu na specyficzność wyrobów przeznaczonych dla poszczególnych klientów, przedsiębiorstwo musi rozszerzać swoją ofertę. Nie chodzi tu tylko o utrzymanie zdolności produkcyjnych, ale o odpowiedź na zapotrzebowanie, o pozostawienie miejsca na *"działalność badawczą i koordynację sygnałów doptywających, które połączone w różny sposób pozwolą na otrzymanie wyrobu o zmiennych możliwościach, dostosowanego do specyficznych potrzeb i dla specyficznych klientów"* [3]. Po to by właściwie zareagować na problem produkcyjny, przedsiębiorstwo, które zazwyczaj jest wielokomórkowe, musi być wyspecjalizowane w wielu typach działalności badawczej [18]. Zapewnienie elastyczności produkcji wiąże się z funkcją R&D i komercjalizacją. Konkurencyjne strategie lub polityki kooperacyjne muszą być podporządkowane tej zależności w łańcuchu funkcjonalnym firmy. Wzrasta rywalizacja w zależności od potrzeb rynku. Upowszechnianie innowacji zostało uznane za jeden z dowodów kompetencji przedsiębiorstwa (w stosunku do struktury rynku, na którym prowadzi ono swoją działalność). Jest to istotny argument w transakcjach handlowych. W takim kontekście, analiza innowacji i jej upowszechniania jest wymagana w nowych metodach oceny przy wyborze dostawców sprzętu. Zarządzanie innowacjami, przy ich ciągłych wahaniach pomiędzy Badaniami a Produkcją (i ogólniej - portfelami technologicznymi), wydaje się złotym środkiem oraz drogowskazem nowoczesnego typu zarządzania [19]. Zarządzanie to uzupełnia lub może nawet zastępuje bardziej krótkodystansową politykę firm, która przez swój wymiar finansowy, miała tendencję do dominowania w strategiach przemysłowych lat osiemdziesiątych.

WYKAZ LITERATURY

1. Mansfield E.: Industrial research and technological innovation. Norton, London 1968
2. Metcalfe J. S.: Impulse and Diffusion in the Study of Technological Change. *Futures*, 13, 1981, pp. 347-359.
3. Gaffard J.-L.: Economie industrielle et de l'innovation. Dalloz, Paris 1990.
4. Curien N., Gensollen M.: Economie des Télécommunications. *Economica*, Paris 1992.
5. Turpin E.: L'enfance des réseaux. *Communications et Stratégies*, n° 6, 1992.
6. Fudenberg D., Ellison G.: Rules of thumb for social learning. Document de travail n° 17, Institut d'Economie Industrielle, juin 1992.
7. Rothschild M.: A Two Advanced Bandit Theory of Market Pricing. *Journal of Economic Theory* 9, 1974, pp. 185-202.
8. Foray D., Grübler A.: Analyse morphologique, diffusion et évolution. In J. De Bandt et D. Foray (ed.): *L'Evaluation Economique de la Recherche et du Changement Technique*, Editions du CNRS, 1991.
9. Schumpeter J. A.: *Capitalism, Socialism and democracy*. Allen & Unwin, London 1943.
10. Schumpeter J. A.: The instability of capitalism. *Economic Journal*, September 1928.
11. Dosi G.: Sources, Procedures and Microeconomics Effects of innovation. *Journal of Economic Literature*, 26, 1988, pp. 1120-1171.
12. Metcalfe J. S.: The diffusion of innovation: an interpretative survey. In G. Dosi et al.: *Technical Change and Economic Theory*, Pinter, London 1988.
13. Tirole J.: *Theory of Industrial Organization*. The MIT Press, Cambridge, Massachusetts 1989.
14. David P. A.: Some new standards for economics of standardization in the information age. In Dasgupta et Stoneman (ed.): *Economia policy and technological performance*, Cambridge University Press, 1987.

15. Schelling T.: Dynamic Models of segregation. *Journal of International Sociology*, 1971.
16. Coase R. H.: The Nature of the Firm. *Economica*, 4, 1937.
17. Williamson O. E.: *Markets and Hierarchies*. The Free Press, 1975.
18. Landier H.: L'entreprise polycellulaire. *EME*, 1987.
19. Simon H.: *The new Science of Management Decision*. Prentice-Hall, 1977.



ZAGADNIENIA EKONOMICZNE W UMOWACH LICENCYJNYCH

Omówiono strukturę umów licencyjnych regulujących stosunki dwustronne pomiędzy *Centre National d'Etudes des Télécommunications* (CNET) - Narodowe Centrum Studiów Telekomunikacyjnych - a licznymi przemysłowcami. Aby przedstawić pełny obraz różnorodnych form, jakie przyjmują te umowy i zrozumieć, jakich wyborów dokonuje się przez redukcję głównych klauzul kontraktów licencyjnych, należy rozwinąć zagadnienie udostępnienia (odstąpienia) technologii w kontekście ekonomicznym. Struktura rynków i różnice w ocenie potencjału technicznego i finansowego innowacji, jakie występują pomiędzy ośrodkiem badawczym a licencjobiorcą, tłumaczą w dużej mierze szczególne postanowienia odpowiednich kontraktów. Aspekty ekonomiczne umów licencyjnych zostały opisane w wielu płaszczyznach. Mają one fundamentalne znaczenie dla wyjaśnienia wyników przemysłowego wartościowania postępu technicznego.

1. WPROWADZENIE

Wzrost potrzeb w dziedzinie komunikowania się stanowi zasadniczy bodziec do prac badawczo-rozwojowych w telekomunikacji. Zróżnicowanie potrzeb w tej sferze oraz ich natężenie wymagają zwiększonego zastosowania technologii współzawodniczących w przetwarzaniu informacji oraz jej przekazywaniu. Tym niemniej

związek pomiędzy pojawieniem się nowych wyrobów i usług a oczekiwaniami popytu nie jest jednokierunkowy. Historia wyraźnie pokazuje, że wstrząs wywołany jakimś odkryciem nie jest jedynie nowym określeniem granic wiedzy i techniki, lecz że innowacja odśladania nowe potrzeby, powoduje rozkwit utajonych pragnień.

Ten dwukierunkowy związek przyczynowy, gdzie paradygmaty (przykłady) wzrostu technologicznego (*technology push*) oraz oczekiwania popytu (*demand pull*) ściśle nakładają się na siebie, stanowi podstawę interakcji (oddziaływań). Oddziaływania te powstają lub ulegają rozpadowi pomiędzy potencjalnymi klientami, ludźmi odpowiedzialnymi za marketing, którzy mają za zadanie przeglądanie zamówień, przemysłowcami, którzy oceniają podejmowane ryzyko i badaczami, którzy pracują w laboratoriach nad udoskonaleniem technologii lub wprowadzeniem nowych produktów czy usług. Wzięcie pod uwagę i opis tych interakcji jest zadaniem niewątpliwie trudnym. Istnieje natomiast taka sytuacja, gdy zarówno cele jak i wkład poszczególnych podmiotów biorących udział w tym procesie - od prac badawczych począwszy aż po podniesienie dochodowości w przemyśle - mogą być zbadane bardziej dokładnie. Jest to studium klauzuli kontraktu, zawartego pomiędzy ośrodkiem badawczym a przedsiębiorstwem w ramach licencji patentowych, oprogramowania, know-how.

W przypadku CNET, duża liczba umów licencyjnych oraz ich różnorodność, wynikająca z charakteru przekazywanych dóbr intelektualnych (zestawu kombinacji patentów, know-how lub oprogramowania), a także różnorodność przedsiębiorstw, którym udziela się licencji (wielkie przedsiębiorstwa państwowe, małe i średnie firmy francuskie oraz zagraniczne, producenci wyposażenia i spółki zajmujące się usługami), są dla ekonomisty interesującym polem do analiz. Odnajduje on w różnych warunkach tych umów odpowiedzi na zasadnicze pytania, jakie stawia współpraca pomiędzy dwoma podmiotami dysponującymi odmiennymi informacjami i postawionymi

wobec niepewnego otoczenia. Istotnie, umowa powinna łączyć cele, które wydają się sprzeczne lub przynajmniej trudne do pogodzenia na początku negocjacji.

Na przykład przedsiębiorstwo, któremu udzielono licencji nie jest pewne, jakiego zysku może spodziewać się z wdrożenia innowacji, podczas gdy innowator może być jedyną osobą posiadającą informacje na temat zastosowanych technik podstawowych i ogólnie na temat jakości samego pomysłu. I odwrotnie, to licencjobiorca może mieć prywatne dane, na przykład na temat potencjału handlowego wyrobu pochodzącego z licencji. Umowa nadaje kształt kompromisowi osiągniętemu w wyniku negocjacji, podczas których strony usiłują się lepiej poznać [1] i uzyskać możliwy do przyjęcia dla każdego podział ryzyka [2]. Te pytania zadają sobie także specjaliści od podnoszenia dochodowości, ale stawiając na pierwszym miejscu punkt widzenia ekonomisty, należałoby pokazać, w jaki sposób mechanizmy prowadzące do znalezienia najlepszego wariantu umowy są brane pod uwagę w codziennej praktyce przy zawieraniu kontraktów.

Celem niniejszego artykułu jest zbadanie wagi zjawisk związanych z ryzykiem, asymetrią informacji i konkurencją w przypadkach odstąpienia licencji. Każdy z tych punktów jest rozważany w różnych miejscach tego artykułu, gdzie analizuje się konsekwencje sformułowania klauzul kontraktu.

2. Odstąpienie licencji: złożona rzeczywistość

Forma rekompensaty finansowej przekazanej w zamian za udzielenie licencji stanowi niewątpliwie kluczowy element negocjacji. Istotną cechą świadczeń finansowych wymienianych w umowach licencyjnych jest różnorodność form płatności. Obydwie strony godzą się bądź na zapłatę zryczałtowaną, tzn. ustaloną kwotę przekazaną w momencie podpisania umowy, lub na płatność zmienną (mówi się wtedy o opłacie licencyjnej) zależną od obrotów uzyskanych dzięki

nowej technologii lub w zależności od ilości dóbr pochodzących z tej ostatniej, bądź na formułę mieszaną obejmującą jednocześnie wynagrodzenie zryczałtowane i płatność uzależnioną od dochodowości innowacji. Najczęściej ta zapłata jest określona przez stały współczynnik, który przy zastosowaniu go do wysokości obrotów rocznych licencjobiorcy, określa stopień zainteresowania ośrodka badawczego wydajnością nowatorskiego pomysłu.

W niektórych przypadkach, stawka odpłatności jest zmienna w czasie. Stawki progresywne lub degresywne w danym okresie mogą być przyznane firmie nabywającej licencję w zależności od przepływu inwestycji zrealizowanych w fazie rozwoju produkcji lub w zależności od wzrostu sprzedaży produktu finalnego. Stawki te nie muszą być koniecznie raz na zawsze ustalone w momencie podpisywania kontraktu.

Istnieje taka możliwość, żeby umowa dotyczyła zasady służącej każdego roku do określenia zastosowanej stawki odpłatności. Stawka ta opiera się w tych przypadkach na wysokości obrotów w bieżącym roku lub na wysokości obrotów skumulowanych od początku istnienia kontraktu lub na liczbie sprzedanych jednostek wyrobu.

Jeszcze inne uzmiennienie wysokości opłat stałych polega na ustanowieniu rocznego pułapu górnego lub poziomu dolnego, co pozwala na określenie wysokości maksymalnej (lub minimalnej) opłat przekazywanych corocznie przez licencjobiorcę autorowi innowacji.

Istnieją różne sposoby przekazania technologii, nawet na poziomie kompensat finansowych, które niedawno zostały opracowane. Te ostatnie nie mogą być rozważane bez dokładnej znajomości otoczenia ekonomicznego przedsiębiorstw zainteresowanych nabyciem licencji oraz bez znajomości parametrów technicznych przekazywanych technologii. Nie sposób wyjaśnić faktu istnienia bardzo dużej różnorodności warunków płatności inaczej, jak koniecznością przyjęcia określonych kontraktów jako rozwiązań w postaci szczególnych przypadków rzeczywistości. Z tego względu, brak wspólnej dla wszy-

stkich umów reguły, umożliwiającej określenie wynagrodzenia ośrodka badawczego, nie pozwala na upodobnienie cesji technologii do zwykłej wymiany handlowej, w której kontrahenci zawieraliby ugodę na podstawie zwykłej ceny sprzedaży. Uwaga ta znajduje swoje uzasadnienie w tym, że *"produkcja oparta na pomysłach innowacyjnych jest zasadniczo produkowaniem wiedzy i opanowanej technologii, czyli informacji. Otóż informacja jest towarem, którego powielanie odbywa się małym nakładem kosztów i który ma cechy dobra ogólnego nie wyłączając użytkowania"* [3]. Z tej perspektywy zespół stworzony z jednej strony z systemu ochrony innowacji (patent, prawo autorskie) a umowy licencyjnej z drugiej, tworzy podstawy prawne, które określają charakter innowacji jako dobra ogólnego oraz motywują zainteresowanie prywatnych firm działalnością badawczą i rozwojem przemysłowym. Te perspektywy zysku dają innowatorowi oraz ubiegającym się o uzyskanie licencji możliwość przeprowadzenia pieniężnej wyceny innowacji. Odstąpienie licencji może odbywać się na zasadach handlowych, co jest niezbędnym warunkiem konkurencji pomiędzy ośrodkiem badawczym a przedsiębiorstwami ubiegającymi się o licencję: w tym przypadku negocjacje są rozumiane jako gra konkurencyjna, w której na podstawie oceny majątkowej każda z układających się stron, ma możliwość zgodzenia się lub nie na transakcję. Rywalizacja może także mieć miejsce pomiędzy przemysłowcami w przypadku, gdy przyznanie licencji zależy od mechanizmów przetargowych [4].

W rzeczywistości odstąpienie licencji jest tak skomplikowane, iż ekonomiści odwołują się do wzorców, które upraszczając rzeczywistość, pozwalają lepiej pojąć badane zjawiska. Z tego powodu w literaturze zajmującej się umowami licencyjnymi zazwyczaj dokonuje się pierwszego uproszczenia, to znaczy wysunięcia hipotezy *dokładnej informacji*. Przez dokładną informację rozumiemy fakt, iż każdy podmiot gospodarczy zna wszystkie pozostałe podmioty, zna swoje oraz innych podmiotów upodobania a także zasady, które obowiązują

w relacjach między partnerami. Wie także, co on sam oraz inni postanowią za każdym razem, kiedy trzeba będzie podjąć decyzję [5]. Uważa się więc, że zarówno kupujący jak i sprzedający znają wartość innowacji. Drugie uproszczenie polega na wprowadzeniu całej serii klasycznych hipotez: firma wprowadzająca nowatorskie rozwiązania jest niezależna od procesu produkcyjnego, dąży do maksymalnego zwiększenia zysku oraz ma wszelkie uprawnienia do prowadzenia negocjacji; skutkiem wprowadzenia innowacji jest zmniejszenie się kosztów jednostkowych produkcji. Wreszcie, umowa pomiędzy innowatorem a producentem daje sposobność do realizacji płatności, składających się z kwoty ryczałtowej oraz/lub ze stawki opłat w zależności od liczby wyprodukowanych jednostek lub w zależności od wysokości obrotów.

Na podstawie wyżej wymienionych hipotez, gdzie zakłada się, iż wartość innowacji jest wszystkim znana, okazuje się, że ośrodek badawczy jest zainteresowany tym, aby optować za zapłatą ryczałtowaną oraz że w żadnym przypadku wprowadzenie opłat (licencyjnych) nie leży w jego interesie. Rzeczywiście, w przypadku takich opłat przedsiębiorstwo, które pragnie zachować stałą stopę marży handlowej, musi cały ciężar opłat przerzucić do ceny zbytu. To podniesienie ceny zbytu pociąga za sobą ryzyko ograniczenia popytu, który może zmniejszyć zysk nie tylko przedsiębiorstwa posiadającego licencję, ale także w konsekwencji zmniejszyć łączną sumę należności otrzymanych przez innowatora (licencjonodawcę). W przypadku gdy przedsiębiorstwo mające licencję podnosi cenę, liczba sprzedanego produktu zmniejsza się, lecz obroty tego przedsiębiorstwa zmniejszają się jedynie, gdy popyt jest wrażliwy na zmianę ceny, czyli elastyczny.

W konsekwencji, gdy opłaty są określane w zależności od obrotów oraz gdy popyt nie jest elastyczny, suma należności otrzymanych przez innowatora nie zmniejsza się. We wszystkich pozostałych przypadkach wprowadzenie opłat ogranicza zyski innowatora.

Zjawisko to zwane "podwójną marginalizacją", wynikające z faktu, iż innowator oraz przedsiębiorstwo posiadające licencję stosują w celu zwiększenia zysku marżę nałożoną na koszt krańcowy, prowadzi do zbyt wysokiej ceny ostatecznej. Podwójna marginalność jest wynikiem pionowej relacji zewnętrznej pomiędzy innowatorem a przedsiębiorstwem posiadającym licencję: to ostatnie nie bierze pod uwagę skutków, jakie jego decyzja (ustalenie ceny zbytu) wywiera na zysk innowatora, co w rezultacie prowadzi do tego, iż suma zysków każdego z osobna jest niższa od zysku zintegrowanej struktury. Nie posuwając się do wchłonięcia przedsiębiorstwa mającego licencję, innowator ma możliwość uniknięcia tej krańcowości, odstępując licencję za opłatą ryczałtową i dając licencjobiorcy prawa do pozostałego zysku (*residual claimant*). W tym przypadku przedsiębiorstwo mające licencję określa cenę zbytu w zależności od kosztów produkcji, a innowator podnosi wartość zysku osiągniętego przez licencjobiorcę za pośrednictwem ryczałtu.

W kontekście doskonałej i wspólnej obydwu stronom kontraktu informacji, ukazuje nam się przewaga formy ryczałtowej. W chwili obecnej chodzi o sprawdzenie wartości tego wyniku pod kątem niektórych hipotez, dotyczących idealnego układu przedstawionego uprzednio. Trudność polega na uchwyceniu związku pomiędzy sposobem płatności a warunkami kontraktu, który nie może sprowadzać się jedynie do danych technicznych patentów, oprogramowania czy know-how.

Pozycja przedsiębiorstw na ich wzajemnych rynkach odgrywa ważną rolę przy tworzeniu umów i daje firmom mającym licencję siłę przy prowadzeniu negocjacji, zależną od tego czy są one quasi - monopolistami (jest to przypadek wielkich producentów sprzętu), czy też podupadają z powodu przymusów finansowych (co występuje najczęściej w przypadku małych i średnich przedsiębiorstw).

Szczegóły techniczne dotyczące przedmiotu cesji (patent, oprogramowanie lub know-how) są oczywiście głównym składnikiem treści

kontraktu. Są one doskonale znane innowatorowi. Tymczasem, z powodów dotyczących wątpliwości co do "drastycznego" charakteru innowacji oraz trudności związanych z przewidywaniem przyszłych rynków zbytu, upowszechnianie innowacji ma miejsce na ogół w niepewnym środowisku. O "drastycznym" wariancie możemy mówić wtedy, gdy cena określona przez przedsiębiorstwo zdolne dzięki tej innowacji zmonopolizować rynek, jest niższa od ceny konkurencyjnej stosowanej uprzednio. W tym przypadku stworzenie sytuacji monopolistycznej jest społecznie bardziej pożądane, przynajmniej w okresie przejściowym. Kiedy innowacja nie przysparza licencjodawcy zdecydowanych korzyści (w znaczeniu na przykład kosztów produkcji), nazywa się ją wtedy niedrastyczną. W tym przypadku innowator jest bardziej zainteresowany tym, aby dać licencję wielu przedsiębiorstwom i czerpać zyski ze współzawodnictwa licencjodawców na rynku produktu końcowego.

Oczywiście niezdecydowanie dotyczy zarówno zachowań innowatora, jak i nabywcy technologii. Z jednej strony kandydaci do nabycia licencji, zazwyczaj ostrożni co do ryzyka, starają się zmniejszyć niepewność, która przesłania spodziewany zysk z innowacji. Z drugiej strony innowator zostaje postawiony przed podwójnym problemem: obserwować uważnie otrzymywane obroty i zobowiązać się do przeprowadzenia ex-post kontroli, ekspertyzy na podstawie deklaracji zysków otrzymywanych od licencjodawcy.

Stan przedsiębiorstw ubiegających się o licencję, ryzyko operacji - te elementy z pewnością nie wystarczą, aby opisać to, co nazwalibyśmy środowiskiem kontraktu. Moglibyśmy rzecz jasna dodać tu środowisko makro-ekonomiczne przedsiębiorstw, które w sposób koniunkturalny przyspiesza lub hamuje chęć stron do zawarcia umowy na dłuższy okres. Wydaje się jednak, iż problemy dotyczące informacji nierozzerwalnie związane z jakimkolwiek procesem negocjacyjnym [6], gdzie każda ze stron ma jedynie niepełne informacje na temat działań i intencji partnera (asymetrie informacji) mają funda-

mentalne znaczenie przy definiowaniu treści kontraktu [7]. Wiadomości prywatne, jakie kontrahenci mogą mieć na temat możliwej do osiągnięcia rentowności innowacji wpływają także na postanowienia umowy. Wyróżniamy na ogół dwa typy asymetrii informacyjnej. Z punktu widzenia innowatora występująca niepewność co do możliwości licencjodawcy stwarza problem określany mianem *doboru przeciwnego*, natomiast niepewność co do rzeczywistych wysiłków zaangażowanych w rozwinięcie produkcji nowatorskiej stwarza problem nazywany *ryzykiem moralnym*. Pojęcia te zostaną wyjaśnione w dalszej części artykułu z podkreśleniem ich ubocznego wpływu na warunki kontraktu, w szczególności na postanowienia obejmujące partnerów finansowych [8] w kontraktach zawartych pomiędzy CNET-tem a przemysłowcami.

3. PODZIAŁ RYZYKA

Rodzaje ryzyka ponoszone przez licencjodawcę i licencjodawcę mają odmienny charakter. W momencie zawierania kontraktu zarówno licencjodawca jak i licencjodawca mają przed sobą niepewną przyszłość, a kształt umowy zależy od wzięcia pod uwagę zagadnień związanych z podziałem ryzyka. Optymalne rozwiązanie powinno ustalać postanowienia wprowadzające właściwy podział ryzyka.

Jeśli laboratorium badawcze wchodzi w skład struktury operatora zajmującego się również produkcją (jak w przypadku AT&T Bell Labs wewnątrz AT&T), innowator ponosi przede wszystkim ryzyko przecieków i/lub ryzyko związane z konkurencją. Ryzyko przecieków może wystąpić, jeśli jakaś firma spodziewająca się, że otrzyma licencję domaga się na początku dostępu do informacji na temat nowatorskiego pomysłu, aby ostatecznie zrezygnować z nabycia praw licencyjnych i wykorzystać zdobyte podstępnie informacje do naśladowania wynalazku lub wymyślenia "czegoś zbliżonego". To ryzyko jest jeszcze większe, jeśli firma, która ma być licencjodawcą zajmuje

silną pozycję w negocjacjach ze względu na swoje quasi-monopolistyczne miejsce na rynku. Jednakże ustawodawstwo w dziedzinie patentów oraz stopień ochrony, jaką ono stwarza wynalazcom, wpływają na zmniejszenie się tego typu ryzyka.

Jeśli laboratorium badawcze jest połączone z operatorem, ale niezwiązane z producentem sprzętu (jest to przypadek CNET w łonie France Télécom), licencjobiorca ponosi ryzyko dotyczące przyszłych zysków wytworzonych przez handlowe wykorzystanie nowej technologii. To ryzyko jest tym większe, gdy chodzi o najwyższą technologię. Można też stwierdzić, iż przedsiębiorstwa mają awersję do ryzyka i w konsekwencji wybierają ostrożną strategię. System opłat stanowi więc rodzaj "ubezpieczenia" dla przemysłowca, starającego się przyjąć tego rodzaju postawę.

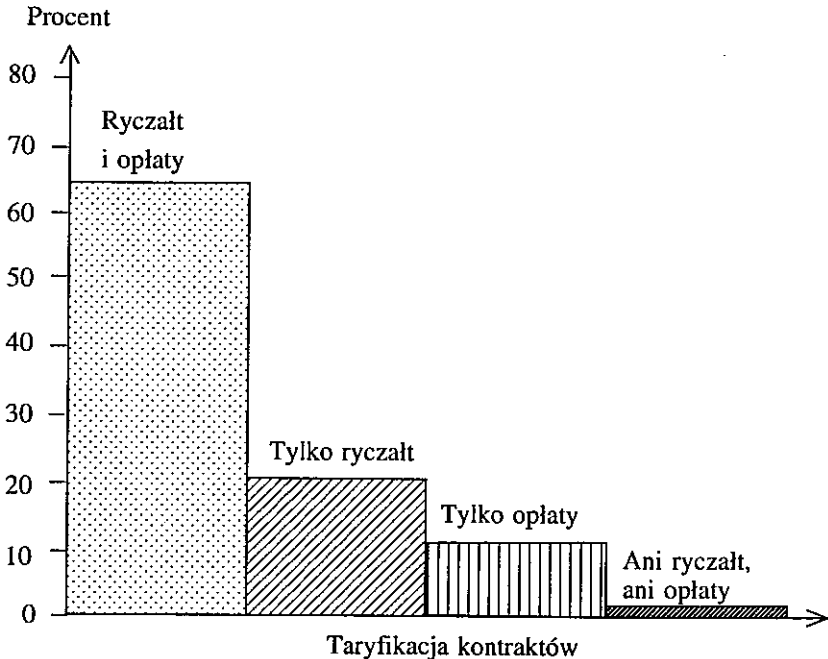
Orientacyjnie, CNET bierze pod uwagę ten aspekt posługując się wyłącznie opłatami w 14% kontraktów^{*)}. Stosunek umów, w których świadczenia finansowe nie zawierałyby opłat, ma tendencję malejącą we wszystkich gałęziach przemysłu, łącznie z CNET. Zjawisko to można wytłumaczyć chęcią ominięcia niedogodności systemu opłat licencyjnych, który nie może funkcjonować poprawnie bez ustanowienia form obserwacji i kontroli działalności przemysłowej licencjobiorcy i który to system stwarza problem podwójnej marginalności omawianej powyżej.

Umowa powinna zastrzegać możliwe do zaakceptowania warunki finansowe uwzględniające podział ryzyka pomiędzy ośrodkiem badawczym a firmą, której udziela się licencji. Niechęć do podejmowania ryzyka przez licencjobiorcę przejawia się na ogół w przyjętym sposobie opłat, którego część zmienna (opłata) będzie uprzywilejowana na niekorzyść części stałej (ryczałt). W tym przypadku

^{*)} Liczby podane tutaj i w dalszej części niniejszego artykułu dotyczą umów licencyjnych CNET z końca 1990 r.

firma będąca producentem ponosi mniejsze ryzyko związane z wydajnością pomysłu innowacyjnego. Jednakże ośrodek badawczy może ucierpieć z powodu stopniowego przechodzenia ryczałtu w opłaty, nie tylko dlatego, że przez te ostatnie ponosi część ryzyka, ale również dlatego, że zapłata będąca funkcją skuteczności jest trudna do zrealizowania oraz dlatego, że problemy ryzyka moralnego jeszcze bardziej zmniejszają efektywność przedsiębiorstwa, któremu udzielono licencji.

Umowy licencyjne w CNET odwołują się do opłat dwuczłonowych, tzn. zawierających zarówno ryczałt jak i wynagrodzenie w 65% przypadków (rys. 1). Wynagrodzenie wyrażone w procentach



Rys. 1. Podział głównych kontraktów na ryczałt i opłatę

od wysokości obrotów wytworzonych przez wyrób, na który udzielono licencji, lub w zależności od sprzedanej liczby wyrobów pozwala na właściwy podział ryzyka.

4. ZACHĘTY DLA PRZEDSIĘBIORSTWA

Od momentu, w którym podział zysków zostaje zaakceptowany przez obydwie strony, firma, która udzieliła licencji, powinna wspomagać licencjobiorcę. Powinna starać się, w swoim własnym interesie, stymulować wszelkie wysiłki, jakie mógłby podjąć licencjobiorca w celu skutecznego wykonania i aktywnej sprzedaży licencyjnego wyrobu. Umowa powinna jak najlepiej wspierać "zachęty" licencjobiorcy do zrobienia wysiłku na rzecz właściwego wartościowania, nawet jeśli korzyści z tego wysiłku nie przypadają mu w całości w udziale z powodu dopuszczenia licencjodawcy do udziału w zyskach (w przypadku opłat licencyjnych). Przez wysiłek ze strony licencjobiorcy należy rozumieć każde działanie, jakie mógłby on podjąć, aby jego wyrób stał się konkurencyjnym i atrakcyjnym towarem na rynku. Zdolność, jaką licencjobiorca może się wykazać w celu zmniejszenia ryzyka poprzez niejawne dla licencjodawcy działania, nazywa się w literaturze ekonomicznej ryzykiem moralnym [9].

Przymiotnik "moralny" jest niezręczny, ale może być wyjaśniony w sposób następujący. Podmiot (tutaj: nabywca licencji) mógłby zobowiązać się moralnie do przeprowadzenia określonych wspólnych działań; w takim przypadku to kapitał (czyli innowator) powątpiewa w moralność licencjobiorcy, który może stwarzać problemy. Inaczej mówiąc, aby przeciwstawić się niebezpieczeństwu ryzyka moralnego, optymalny kontrakt powinien określać wyłącznie płatność zryczałtowaną celem osiągnięcia wysokiego stopnia zaangażowania licencjobiorcy, który znalazłby się w takiej sytuacji, że wszystkie jego działania stymulujące sprzedaż i zmniejszające koszty przynosiłyby mu

natychmiastowy zysk. CNET także bierze pod uwagę ten aspekt, ponieważ taryfikacja w postaci czystego ryczałtu stanowi niebagatelną część podpisywanych umów (21%).

Tym niemniej, jeśli zachęcanie firmy zawierającej umowę jest koniecznością, nie należy zapominać o reakcjach odwrotnych, jakie to może wywołać. Dla firmy jedynie władza monopolu lub dokładniej opanowanie rynku, nawet czasowe, jest niezbędne, aby rozpowszechnić wynalazek. Przy zawieraniu umów tego rodzaju władzę osiąga się za pomocą klauzuli wyłączności. Tymczasem ryzyko nierozłącznie związane z tego typu praktyką kontraktową istnieje i może się przejawiać w tym, że jakaś firma będzie usiłowała otrzymać klauzulę wyłączności dla celów strategicznych. Firma taka stara się wtedy zdobyć daną technologię bez zamiaru jej wykorzystania, a w celu pozbawienia potencjalnych konkurentów możliwości zaistnienia na rynku (patent uśpiony). Patenty uśpione są jednak prawnie zakazane. Przedstawiciel Urzędu Patentowego może na żądanie przyznać licencję na eksploatację nie wykorzystywanego patentu. Jednak te prawne przepisy są niesłychanie trudne do zastosowania w praktyce. Wypada przypomnieć, że istnienie patentów uśpionych było przyczyną słynnych procesów (XEROX, ITT) rozpatrywanych przez amerykańskie ustawodawstwa antytrustowe. Przedsiębiorstwo może także próbować po nabyciu licencji wyłącznej, zwalniać tempo wdrażania do produkcji ze względu na zbyt wysokie koszty w fazie jej rozwijania. Tego typu praktyki są hamulcem w rozpowszechnianiu innowacji. Z tej przyczyny CNET tylko w wyjątkowych przypadkach ma do czynienia z wnioskami o prawa wyłączności (rzędu 6,5% kontraktów). Jednak gdy taki wniosek wpływa, przyznawana wyłączność zostaje ograniczona w czasie lub do pewnego terytorium, co pozwala na przywrócenie stosowania zachęt poprzez ograniczenie ubocznych skutków wyłączności.

5. ASYMETRIE INFORMACJI

Czynnikiem paraliżującym w trakcie negocjacji jest niejednorodnie niesymetryczność wiedzy dotyczącej istoty innowacji. W artykule, który stał się słynny [10] wykazano, że brak informacji może unieemożliwić transakcję. I tak, używany samochód nie zostanie sprzedany z obawy, iż jego jakość będzie niższa od obiecywanej. Strona najlepiej poinformowana i która chce naturalnie skorzystać z tej przewagi, nie jest zainteresowana blokowaniem wymiany. Jest to problem często spotykany w przemysłowej fazie wdrażania wynalazków, gdzie stroną najlepiej poinformowaną może być, w zależności od sytuacji, autor innowacji lub kandydat do zakupu licencji. Innowator może dysponować ważną informacją dotyczącą jakości swojego opracowania, ale często firmy będące licencjobiorcami są w stanie lepiej ocenić, na ile zaproponowana nowa technika odpowiada oczekiwaniom.

5.1. Informacja z prywatnego źródła z korzyścią dla wprowadzającego innowację

Ośrodek badawczy stara się podkreślić jakość swojego pomysłu innowacyjnego, żeby zwiększyć gotowość licencjobiorcy do kupna. Jednakże niebezpieczeństwo dzielenia się informacją z potencjalnym nabywcą powiększa ryzyko naśladownictwa bez zakupu lub "wymyślenia czegoś zbliżonego" bez zadośćuczynienia finansowego dla wynalazcy. Jeszcze większym ryzykiem jest niebezpieczeństwo ulepszenia początkowego wynalazku, co spowodowałoby wyparcie z rynku autora pierwotnej innowacji. Sprzedający staje wobec znanego dylematu: musi jednak przedstawić wartość innowacji, aby kupujący mógł ocenić właściwie jakość i możliwości pomysłu, bez jednoczesnego odstawiania szczegółów technologicznych innowacji z obawy przed naśladownictwem. Literatura ekonomiczna stara się studiować tego typu zachowania, nadając im miano *signalingu* maskującego

użyte środki dla częściowego lub zawołowanego dostarczenia poufnej informacji.

Analizy teoretyczne zaproponowane przez Galliniego i Wrighta [11] wykazują, iż firmy wprowadzające innowacje, które usiłują osiągnąć maksymalny zysk w ramach konkurencji ilościowej (typu Cournota), mają tendencję do proponowania umów na podstawie opłat dwuczłonowych zawierających część zmienną, gdy pomysł jest wysokiej jakości, natomiast w przypadku innowacji o niższej jakości proponują wyłącznie zryczałtowaną formę zapłaty. Opłata pojawia się tutaj w postaci instrumentu pozwalającego innowatorowi uczulić licencjobiorcę na możliwości techniczne i potencjał ekonomiczny nowatorskiego pomysłu w sposób dyskretny i nie bezpośredni, zdradzając przy tym swe zainteresowanie masową produkcją. W świetle polityki opłat stosowanych przez CNET dotyczącej umów licencyjnych fakt zaproponowania w ponad 65% przypadków opłat dwuczłonowych wykazuje, że waloryzatorzy z CNET należą w większości do pierwszej grupy.

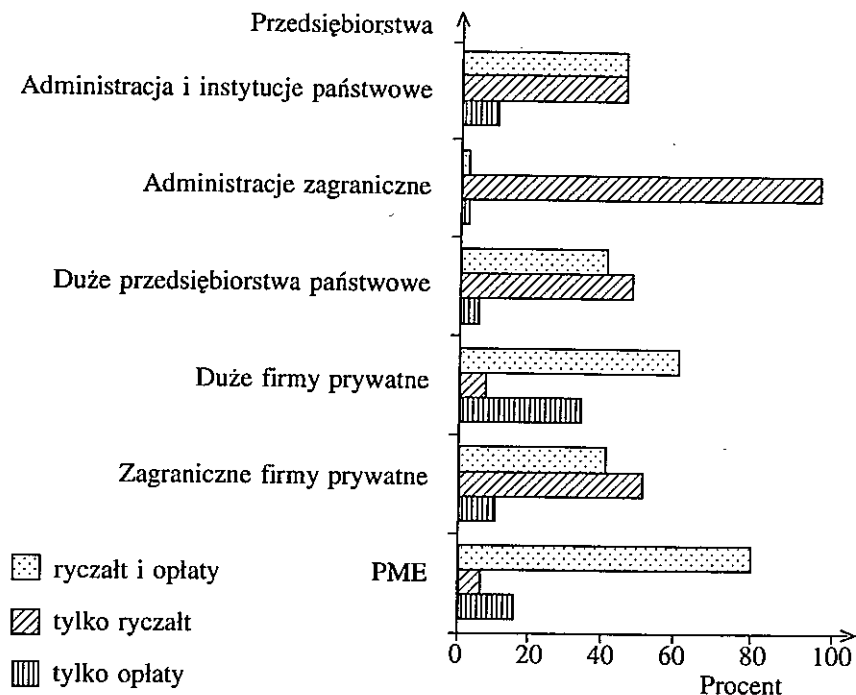
5.2. Informacja z prywatnego źródła z korzyścią dla producenta

Przedsiębiorstwo otrzymujące nowatorskie rozwiązanie może także dysponować poufną informacją nie tylko na temat skuteczności wprowadzenia innowacji do procesu produkcji, ale także na temat popytu na produkt końcowy. W tym przypadku informacja asymetryczna stwarza problem "selekcji przeciwnej". Ryzyko polega tu na tym, iż licencję może otrzymać firma mająca słabe osiągnięcia. Aby tego uniknąć, właściciel pomysłu powinien przygotować umowy pozwalające na oddzielenie transferów technologii według ich różnych ocen wartościujących znanych wyłącznie licencjobiorcom. W interesie posiadacza innowacji jest zaoferowanie zestawu kontraktów tak, aby wśród kupujących dokonała się autoselekcja i pozostały tylko najlepsze firmy. Zaproponowano różne modele ekonomiczne, teoretyczne

lub stosowane w przypadku umów licencyjnych i omawiające ten problem [12]. Wykazują one, że w interesie firmy innowacyjnej leży podział potencjalnych licencjobiorców na dwie kategorie. Przedstawiają one ponadto, że istnieje *menu* skutecznych kontraktów powstałych na podstawie tej typologii. Z jednej strony, przedsiębiorstwom mającym wysoką ocenę innowacji proponuje się umowę składającą się jedynie z ryczału, z drugiej strony, kontrakt przystosowany dla najmniej skutecznej firmy z punktu widzenia wartościowania innowacji będzie składał się z ryczału i opłaty (licencyjnej).

To *menu* złożone z kontraktów jest całkowicie uzasadnione sposobem przy wyborze przedsiębiorstwa, ponieważ dynamiczna firma, która spodziewa się wysokich obrotów od momentu wprowadzenia innowacji, jest mniej skłonna do podziału zysków niż firma mało wydajna i będzie wolała czysty ryczałt. Z kolei można się spodziewać, że najslabszy producent odrzuci formę czystego ryczału i okaże większe zainteresowanie opłatami. Model pokazuje także, że wysokość ryczału proponowana firmie o niskiej ocenie innowacji jest niższa niż wysokość czystego ryczału, jaki dobra firma gotowa jest zapłacić. Przewaga informacyjna licencjobiorcy polega w ostatecznym rozrachunku na uszczupleniu zysków przez płatność ryczału, jak i opłat licencyjnych. Uszczuplenie to jest tym większe, im mniej wydajna jest firma. Ponadto ryczałt, jaki przypada na firmę najbardziej wydajną, jest niższy niż dopłata do zysku, jakiej dostarcza innowacja.

W przeszłości CNET starał się nakłonić do skorzystania ze swojej technologii wszystkie firmy francuskie i nie próbował systematycznie eliminować najmniej wydajnych przedsiębiorstw. Wszelako w momencie gdy koszty badań są wysokie lub kiedy firma wprowadzająca innowację szuka globalnego systemu samofinansowania dla swych projektów, powraca konieczność selekcji za pomocą zestawu kontraktów. Dylemat ten jest obecny w praktyce zawierania umów przez CNET (rys. 2), ponieważ stwierdza się, że przemysłowcy zawierający umowy w formie czystego ryczału to prawie wyłącznie duże przed-



Rys. 2. Rodzaje umów według przedsiębiorstw

siębiorstwa: 56,8% dużych firm państwowych i 31,9% dużych firm prywatnych podpisało umowy w formie czystego ryczałtu wobec 6% PME, które zrobiły to w tej samej formie. Te duże przedsiębiorstwa mają z powodu swej wielkości oraz funkcji rozwoju, jaką biorą na siebie, skłonność do wysokiej oceny innowacji.

6. SILNA POZYCJA W NEGOCJACJACH I OGRANICZENIA FINANSOWE

Firma znajdująca się w sytuacji quasi-monopolu ma silną pozycję w negocjacjach, z której korzysta, a czasem nawet jej nadużywa,

celem wejścia w posiadanie części zysku wytworzonego przez kontrakt. W rzeczywistości zadośćuczynienie finansowe przyznane ośrodkowi badawczemu przez te kontrakty jest mniejsze niż to przewiduje teoria, która całą zdolność negocjacji oddaje innowatorowi.

Politycy wysokiego szczebla, którzy w przeszłości zachęcili niektórych przemysłowców do rozwijania postępu technicznego, pomogli w osiągnięciu istotnej przewagi we współzawodnictwie światowym, ograniczeniu "nierównowagi" gospodarczej spowodowanej przez zwielokrotnienie się liczby producentów oraz zapewnili stabilne zaopatrzenie - wszystko to wzmocniło siłę przetargową wielkiego przemysłu. W przeciwnym razie trudności w finansowaniu osłabiają pozycję niektórych przedsiębiorstw w negocjacjach. Te przeciwności mogą przejawiać się pod różnymi postaciami, takimi jak: trudności w uzyskaniu kredytów bankowych lub chwilowy brak gotówki. Problemy w finansowaniu są jeszcze ważniejsze, kiedy mamy do czynienia z małymi przedsiębiorstwami. CNET, który ponad połowę umów zawiera z PME, nie bagatelizuje wcale tych przeszkód. W takich przypadkach umowa powinna odwoływać się do opłat, a nawet proponować podział ryczałtu płaconego w kilku etapach. Te teoretyczne przewidywania potwierdzają się w praktyce, ponieważ wśród kontraktów zastrzegających wyłącznie opłaty licencyjne znajduje się 77% umów podpisanych z małymi i średnimi firmami, a wśród nich 94% umów zawiera opłaty.

7. WNIOSKI

W artykule staraliśmy się wydobyć na światło dzienne mechanizmy oddziałujące i biorące udział przy wyborze kontraktów dotyczących odstąpienia praw licencyjnych. Umowy te wydają się być skrajnie odmienne bez względu na to, czy dotyczą rodzaju przekazywanej własności (patent, oprogramowanie, know-how, istniejącego rynku, badań wstępnych lub nawet występowania obsługi tech-

nicznej), czy ich systemu prawnego (wyłączność czasowa lub przestrzenna) i ekonomicznego (opłaty w dwóch częściach: kwota stała i opłata od jednostki wyprodukowanego towaru). Ta pozorna różnorodność nie powinna maskować tego, co stanowi o ich jedności: asymetrii informacyjnej pomiędzy kontrahentami i niepewności w osiągnięciu zysku w procesie wartościowania nowatorskiego pomysłu.

Nie pomniejszając wagi parametrów technicznych dotyczących przedmiotu cesji postawiliśmy na pierwszym miejscu poszukiwanie zasadniczych czynników ekonomicznych wyjaśniających strukturę kontraktów i zwróciliśmy szczególną uwagę na formy płatności, jakie w nich występują. Uwidoczniliśmy szczególnie istotną rolę informacji poufnych w tego typu relacji dwustronnej, a przegląd przebiegu umów może tylko wzmocnić ten argument.

Pertraktacje poprzedzające podpisanie umowy można uznać za sekwencyjne poszukiwania informacji w celu ewentualnego zawarcia porozumienia, podobnie renegocjacje oraz opracowanie aneksów zmieniają zasięg umowy w zależności od wiedzy lub doświadczeń zgromadzonych przez strony kontraktu. Ten nacisk nie powinien dziwić, ponieważ w ekonomii informacja nabiera generalnie charakteru determinującego. Ten szczegół powinien być bardziej niż kiedykolwiek odniesiony do ośrodka badawczego zaangażowanego w wyścig badawczo-rozwojowy oraz znajdującego się w coraz bardziej konkurującym otoczeniu.

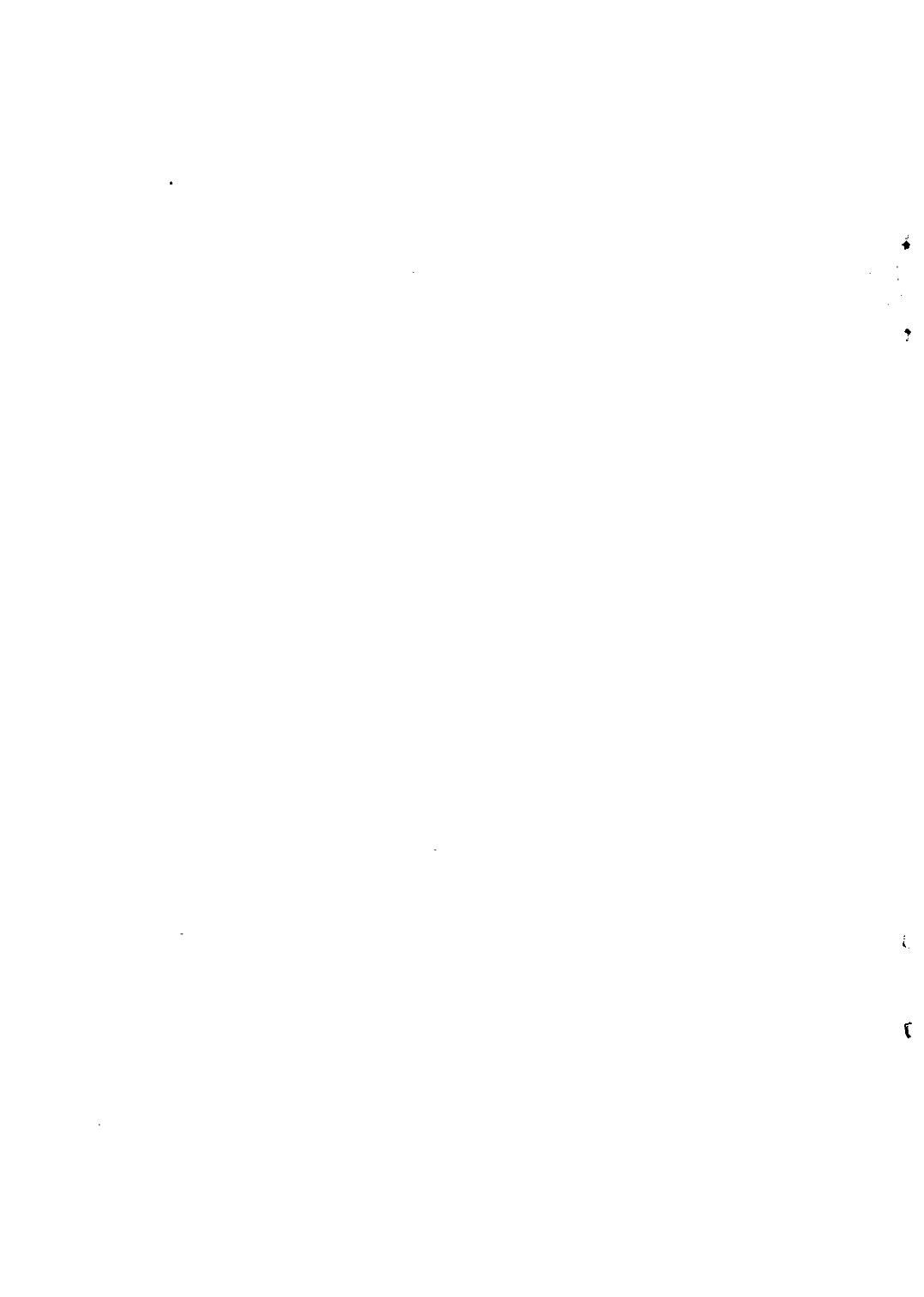
Główna cecha wartościowania przemysłowego w CNET kryje się prawdopodobnie w subtelnej mieszance innowacji procesu produkcyjnego i produktu. Dla tych pierwszych innowacje są najczęściej włączone do sieci, gdzie niepodzielność kapitału czyni koniecznością stworzenie zdolności produkcyjnych zanim rozwinię się odpowiednie rynki. I na odwrót, rozpowszechnienie unowocześnionego wyrobu za pomocą umów licencyjnych zależy w większym stopniu od bezpośredniego współdziałania pomiędzy wynikami prac badawczych a "sankcjami" rynku.

Ostatecznie osobom zajmującym się w CNET wartościowaniem innowacji udało się pogodzić interesy i cele państwowego ośrodka badawczego oraz licznych firm, które niekoniecznie *a priori* do siebie pasują, realizując pilotaż licznych umów licencyjnych. Głęboka wiedza praktyczna specjalistów od wartościowania w trakcie rozmów negocjacyjnych, wyostrzone widzenie zjawisk ekonomicznych, rezultat codziennej praktyki mają swój udział w uzyskaniu niezbędnego kompromisu i przyczyniają się do stworzenia warunków sprzyjających pomyślnemu wartościowaniu prac badawczych.

WYKAZ LITERATURY

1. Cremer J., Khalil F.: Gathering information before Signing a Contract. *American Economic Review* 82-3, 1992, pp. 566-578.
2. Florens J.-P., Naffrichoux N.: Estimation du taux de partage des risques dans les contrats Etat-industries spatiales. *Revue Economique*, 43-5, 1992, pp. 851- 869.
3. Crampes C.: Recherche-développement et cession de brevet, dans Gremaq A.A., *Dynamique, information incomplète, stratégies industrielles*. Economica, 1988.
4. Kamlen M.I.: Patent Licensing dans *Handbook of Industrial Organization*, vol. 1, par R.J. Auman et S. Hart, Ed. North Holland, vol. 1, 1992.
5. Moreaux M.: Forme normale et équilibre de Nash dans Gremaq A.A. *Dynamique, information incomplète, stratégies industrielles*. Economica, 1988.
6. Rochet J.C.: Théorie de la négociation: une sélection de quelques résultats récents. *Annales d'Economie et de Statistique*, n° 12, 1988, pp. 1-25.
7. Beggs A.W.: The Licensing of Patents Under Asymmetric Information, *International Journal of Industrial Organization*, n° 10, 1992, pp. 171-191.
8. Katz M.L., Shapiro C.: On the Licensing of Innovations. *Rand Journal of Economics*, XVI, 1985, pp. 504-520.
9. Laffont J.J.: Le risque moral dans la relation de mandat. *Revue Economique*, n° 38, 1987, pp. 5-23.

10. Akerlof G.: The Market for Lemons: Qualitative Uncertainty and the Market Mechanism. *Quarterly Journal of Economics*, n° 84, 1970, pp. 488-500.
11. Gallini N.T., Wright B.D.: Technology Transfer under Asymmetric Information. *Rand Journal of Economics*, 21-1, 1990, pp. 147-160.
12. Macho-Stadler I., Perez-Castrillo J.D.: Contrats de licence et asymétrie d'information. *Annales d'Economie et de Statistique*, n° 24, 1991, pp. 189-208.



AUTORZY

Alain Bousquet urodził się 22 listopada 1962 roku. Uzyskał tytuł doktora z ekonomii matematycznej i ekonometrii Uniwersytetu Nauk Społecznych w Tuluzie, a także tytuł doktora nauk ekonomicznych Wyższej Szkoły Nauk Społecznych. Jest specjalistą od analiz, polityki ekonomicznej i ekonometrii stosowanej. Od 1991 r. pracuje w CNET w Departamencie Studiów Ekonomicznych (EEI) (dotyczących innowacji) w Dziale Studiów Ekonomicznych i Techniczno-Ekonomicznych (SET), gdzie przeprowadza badania ekonomiczne dotyczące rynku telekomunikacji: analizę konkurencji, analizy popytu na dobra i usługi w telekomunikacji oraz analizę prac badawczo-rozwojowych w tym sektorze.

Agnès Guérard urodziła się 24 stycznia 1944 roku. Uzyskała tytuł doktora matematyki Uniwersytetu Paryż VI. W 1965 roku rozpoczęła pracę badawczą w dziedzinie matematyki stosowanej i w informatyce. Następnie, w latach 1980-91 zajmowała różne stanowiska w głównym kierownictwie France Télécom. Obecnie jest kierownikiem departamentu "Partnerstwa międzynarodowe" w CNET. Upřednio, w latach 1991÷1993, pełniła funkcję doradcy dyrektora ds. analizy ewolucji prac badawczych w telekomunikacji na świecie.

Lionel Levasseur urodził się 19 lutego 1955 roku. Po ukończeniu studiów w zakresie nauk politycznych (IEP) i zarządzania (Paris IX-Dauphine) został mianowany odpowiedzialnym za studia ekonomiczne w Dyrekcji do spraw Badań Narodowego Instytutu Audiowizualnego (INA) w latach 1983÷1990. W 1990 r. przeszedł do Działu Studiów Ekonomicznych CNET, a następnie Działu Studiów Ekonomicznych i Techniczno-Ekonomicznych (SET). Jest szefem depar-

tamentu "Studiów ekonomicznych nad innowacjami". Opublikował liczne artykuły na temat ekonomiki w telekomunikacji i sztukach audiowizualnych.

Etienne Turpin urodził się 19 lutego 1951 roku. Jest absolwentem Politechniki i ENSAE (Państwowej Wyższej Szkoły Statystyki i Zarządzania Ekonomicznego) oraz członkiem zarządu INSEE, zajmującym się badaniem koniunktur w przedsiębiorstwach, a następnie badaniami systemu produkcyjnego. W 1989 r. rozpoczął pracę w CNET, gdzie w latach 1989-1992 kierował programem badań ekonomicznych. W 1992 r. został kierownikiem Działu Studiów Ekonomicznych i Techniczno-Ekonomicznych w CNET, działu, który planuje i realizuje przy współpracy z ośrodkami CNET badania ekonomiczne niezbędne do ukierunkowywania projektów i wielkich programów CNET. Opublikował wiele prac i liczne artykuły na temat przedsiębiorstw francuskich i ekonomii telekomunikacji. Jest profesorem związanym także z ENST.

Michel Wolkowicz urodził się 29 listopada 1964 roku. Uzyskał tytuł magistra matematyki stosowanej Uniwersytetu Paryż I. Od 1991 r. pracuje w CNET w Dziale Studiów Ekonomicznych i Techniczno-Ekonomicznych nad zagadnieniami innowacji. Zajmuje się zwłaszcza badaniami ekonomicznymi dotyczącymi rynku telekomunikacji: analizą popytu na dobra i usługi telekomunikacyjne, modelami pomocy przy podejmowaniu decyzji, badaniami dotyczącymi patentów, a także oceny przemysłu. Bierze udział w projekcie RACE R 2067 w charakterze eksperta od spraw ekonomicznych.