

INNOWACJE
I
KOMERCJALIZACJA
W
BIOTECHNOLOGII

Plik tylko do wglądu

Poznań–Łódź 2013

REDAKCJA

Dariusz M. Trzmielak

Centrum Transferu Technologii, Uniwersytet Łódzki

90-236 Łódź, ul. Pomorska 161

RECENZENT

Jacek Otto

EDYCJA TEKSTU, KOREKTA

Monika Poradecka

SKŁAD I PROJEKT OKŁADKI

Monika Mrówczyńska

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach
Europejskiego Funduszu Społecznego

Egzemplarz bezpłatny



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



INNOGENE
Innowacyjna Genetyka

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Wydrukowano z gotowych materiałów dostarczonych do Wydawnictwa UŁ

© Copyright by Centrum Badań DNA S.A., Łódź–Poznań 2013

Wydanie I. W.06321.13.0.X

ISBN 978-83-922375-5-6

Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego

90-131 Łódź, ul. Lindleya 8

www.wydawnictwo.uni.lodz.pl

e-mail: ksiegarnia@uni.lodz.pl

tel. (42) 665 58 63, faks (42) 665 58 62

Druk i oprawa: Quick Druk

Spis treści

Jacek Otto	<i>Wprowadzenie</i>	5
	Innowacje i komercjalizacja w przedsiębiorstwie	9
1.	Andrzej H. Jasiński, <i>Komercjalizacja jako element modelu procesowego innowacji</i>	11
2.	Edward Stawasz, <i>Wybrane czynniki innowacyjności przedsiębiorstw wysokich technologii z sektora MSP z uwzględnieniem sektora biotechnologicznego</i>	27
3.	Paweł Głodek, <i>Uwarunkowania powstawania i finansowania firm technologicznych</i>	45
	Innowacje, finansowanie i zagadnienia prawne komercjalizacji w sektorze biotechnologii, ochrony zdrowia i nanotechnologii	81
4.	Tadeusz Pietrucha, <i>Perspektywy rozwoju biotechnologii w Polsce</i>	83
5.	Ewa Kochańska, <i>Innowacje biotechnologiczne w branży rolno-spożywczej</i>	91
6.	Anna Adamik, <i>Źródła powodzenia małych i średnich przedsiębiorstw w branży biotechnologicznej</i>	105
7.	Edyta Gwarda-Gruszczyńska, <i>Tradycyjne venture capital i corporate ventures w komercjalizacji wyników badań naukowych w sektorze ochrony zdrowia</i>	137
8.	Mateusz Balcerzak, <i>Zagadnienia nanotechnologii w prawie. Czy nanotechnologia może czerpać z doświadczeń biotechnologii?</i>	151
	Komercjalizacja i transfer biotechnologii – perspektywy i studia przypadków	175
9.	Wiliam Bradley Zehner, Dariusz M. Trzmielak, Jacquelyn Zehner, <i>Commercialization of Biotechnology Science. Molecules to Market – Global and American Perspectives</i>	177
10.	Dariusz M. Trzmielak, Jacek Wojciechowicz, <i>Transfer biotechnologii i rola naukowca w komercjalizacji wyników badań na przykładach spółek spin-off / spin-out - Centrum Badań DNA sp. z o.o. oraz Inno-Gene S.A.</i>	191
11.	Małgorzata Grzegorzczak, <i>Rola komercjalizacji wiedzy w identyfikacji możliwości biznesowych i rozwoju nowych produktów na przykładzie współpracy uczelni z firmą Hipovet Laboratorium</i>	207

Plik tylko do wglądu

Wprowadzenie

INNO – GENE S.A. przy współpracy z Centrum Transferu Technologii Uniwersytetu Łódzkiego przekazuje Czytelnikom opracowanie, w którym podejmuje problemy komercjalizacji i kreowania innowacji, analizowane w odniesieniu do biotechnologii.

Po wydaniu przez Centrum Transferu Technologii UŁ w 2010 roku książki pt. *Komercjalizacja wiedzy i technologii a własność intelektualna oraz Transferu technologii, przedsiębiorczości innowacyjnej w rozwoju firm* z 2012 roku Czytelnicy dostają do rąk kolejną pozycję, która stanowi kontynuację problematyki podejmowanej wcześniej, jej twórcze rozwinięcie, wzbogacenie o nowe, niepodjęwane wcześniej zagadnienia, pozwala również na retrospekcję problemów z perspektywy nowej wiedzy bazującej na aktualnych badaniach i dorobku teoretycznym.

Szczególnie interesujące jest odniesienie prowadzonych rozważań do biotechnologii, która stanowi jeden z najdynamiczniej rozwijających się obszarów badań naukowych w Unii Europejskiej. Branża ta została uznana w ostatnich latach za jedną z najbardziej innowacyjnych dziedzin gospodarki. Komercjalizacja wyników badań z zakresu biotechnologii wymaga znaczących inwestycji kapitałowych, głębokiej wiedzy i znajomości rynku oraz umiejętności zarządzania nowymi przedsięwzięciami.

Na niniejszą publikację składają się opracowania szerokiego i renomowanego grona Autorów.

W opracowaniu Autorzy podejmują kilka bloków problemowych, które zostały ujęte w trzech rozdziałach.

Pierwszy blok problemowy dotyczy innowacji i komercjalizacji.

Andrzej H. Jasiński prezentuje koncepcję komercjalizacji jako element modelu procesowego. Autor podkreśla, iż procesowe podejście najprecyzyjniej odwzorowuje istniejącą rzeczywistość i zaleca traktowanie procesu komercjalizacji jako jednego z sześciu elementów modelu procesowego innowacji. Szczególną rolę w procesie komercjalizacji upatruje w marketingu, wskazując na konieczność uwzględnienia specyfiki marketingu nowego produktu w projektowanych działaniach marketingowych. Rozwija tym samym celną myśl Petera Druckera, który stwierdził, że w przedsiębiorstwie istnieją dwa kluczowe obszary działań – innowacje i marketing.

Edward Stawasz podkreśla, że innowacyjność powinna stanowić obecnie kluczową siłę kreatywną każdej organizacji. Autor koncentruje swoją uwagę na uwarunkowaniach innowacyjności przedsiębiorstw z sektora MSP. Budowa zdolności innowacyjnej oraz wsparcie publiczne zajmują istotne miejsce na liście uwarunkowań innowacyjności, w szczególności w odniesieniu do przedsiębiorstw wysokich technologii. Przeprowadzone przez Autora badania przedsiębiorstw z sektora MSP potwierdziły istotną rolę zdolności innowacyjnej w kształtowaniu innowacyjności przedsiębiorstw. Kolejny wniosek badawczy wzbogaca naszą wiedzę o stwierdzenie, że wsparcie publiczne bez rozwiniętej zdolności innowacyjnej jest instrumentem mało skutecznym w procesie kształtowania innowacyjności MSP działających w obszarze wysokich technologii.

Paweł Głodek skupia swoją uwagę na analizie uwarunkowań, które towarzyszą procesom tworzenia i finansowania małych firm technologicznych. Spośród wielu czynników Autor podkreśla rolę ryzyka oraz relacji wzajemnych ryzyka tworzenia firmy z jej charakterystyką. Kolejny istotny obszar prowadzonych rozważań stanowi analiza konsekwencji charakterystyki małej firmy technologicznej dla uwarunkowania jej finansowania ze źródeł zewnętrznych. Autor ilustruje rozważania teoretyczne, odwołując się do przedsiębiorstw z branży biotechnologicznej.

Kolejny blok problemowy poruszony w niniejszym opracowaniu tworzą innowacje, finansowanie i zagadnienia prawne komercjalizacji w sektorze biotechnologii, ochrony zdrowia i nanotechnologii.

Tadeusz Pietrucha poddaje analizie perspektywę rozwoju biotechnologii w XXI wieku i twierdzi, że będzie to wiek biotechnologii, wychodzi ona bowiem naprzeciw kluczowym potrzebom społeczeństw. Leki biotechnologiczne mają umożliwić skuteczną walkę z chorobami cywilizacyjnymi, a żywność i rośliny genetycznie modyfikowane powinny zapewnić bezpieczeństwo żywnościowe. Nowe możliwości pozyskiwania energii odnawialnej również mają być tworzone z użyciem biotechnologii. Jak zatem widać, nadzieje pokładane w tej dyscyplinie wiedzy są ogromne. Autor twierdzi, że w perspektywie 2020 roku, zakładając dobrze przemyślany i konsekwentnie realizowany narodowy program rozwoju biotechnologii

w Polsce, możemy liczyć na powstanie nawet trzystu nowych, innowacyjnych firm biotechnologicznych. Realizacja tego optymistycznego scenariusza stanowiłaby jedno z istotnych źródeł zmian cywilizacyjnych w naszym kraju.

Ewa Kochańska przybliży nam istotę innowacyjnej technologii wytwarzania biogazu, która została oparta na założeniu, że główne źródło pozyskiwania surowca do produkcji biogazu stanowić będą odpady organiczne powstające przy produkcji w przemyśle rolno-spożywczym. W sytuacji kiedy Polska jest największym w Europie producentem śmieci, uwzględniając opór społeczny wobec spalania i zgazowywania odpadów, przeskalowane do mikrorozmiarów technologie biogazowe mogą – zdaniem Autorki – stać się specjalnością biotechnologiczną i motorem innowacyjności w Polsce.

Anna Adamik analizuje z kolei źródła powodzenia oraz problemów, na jakie napotykają małe i średnie przedsiębiorstwa w branży biotechnologicznej. Wyniki przeprowadzonej analizy stanowią impuls do sformułowania przez Autorkę interesujących propozycji niezbędnych zmian w odniesieniu do rozwoju polskich firm biotechnologicznych, a także – co szczególnie ważne – polityki państwa w tym zakresie.

Edyta Gwarda-Gruszczyńska prowadzi swoje rozważania w odniesieniu do możliwości finansowania komercjalizacji wyników badań z zakresu biotechnologii w sektorze ochrony zdrowia. W tym niezwykle wrażliwym społecznie sektorze firmy biotechnologiczne odgrywają coraz większą rolę. Pozyskanie kapitału na rozwój nowego przedsięwzięcia to podstawowy problem, który próbują rozwiązać zespoły naukowe. Autorka wskazuje na fundusze venture capital oraz corporate ventures jako źródła finansowania, ale także podkreśla możliwość ich zaangażowania w zarządzanie nowym przedsięwzięciem.

Mateusz Balcerzak prezentuje aktualne zagadnienia prawne, które są ważne z punktu widzenia nanotechnologii. Analizując prawo patentowe, wskazuje na miejsce, jakie zajmuje w nim nanotechnologia. Istotnym obszarem rozważań Autora jest Jego ocena zachowania ustawodawcy powodowana gwałtownym rozwojem nowej technologii. Omawiając wzajemne relacje pomiędzy nanotechnologią a biotechnologią, M. Balcerzak twierdzi, że nanotechnologia stawia przed prawem te same pytania co biotechnologia – umożliwia to wykorzystanie powstałego już dorobku prawnego.

Ostatni blok poruszanych w tym opracowaniu zagadnień stanowią studia przypadków, które w przystępny sposób ilustrują problemy komercjalizacji i transferu technologii na przykładzie konkretnych firm.

Wiliam Bradley Zehner, Dariusz Trzmielak i Jacquelyn Zehner prezentują różne przykłady rozwiązań z zakresu biotechnologii i na ich przykładzie przedstawiają możliwości zastosowania wyników badań, wskazując zarazem na korzyści, jakie przynosi rozwój nowych produktów

indywidualnym konsumentom, jak również społeczeństwu jako całości. Niewątpliwie wiedza uzyskana dzięki zaprezentowanym analizom przypadków ułatwi percepcję omawianych zjawisk, a być może zainspiruje do udoskonalenia realnych działań.

Z kolei Dariusz M. Trzmielak i Jacek Wojciechowicz ilustrują transfer biotechnologii i rolę naukowca w komercjalizacji wyników badań na przykładzie spółek spin-off/spin-out – Centrum Badań DNA Sp. z o.o. oraz Inno – Gene SA.

Małgorzata Grzegorzcyk, na przykładzie współpracy uczelni z firmą Hipovet Laboratorium, przybliża Czytelnikowi rolę transferu wiedzy w identyfikacji możliwości biznesowych i rozwoju nowych produktów.

Książka pod redakcją Dariusza M. Trzmielaka jest istotną pozycją z zakresu innowacji i komercjalizacji technologii i znakomicie uzupełnia polski rynek wydawniczy. Cała prezentacja jest logiczna i wewnętrznie spójna. Zamieszczone w pracy rysunki, wykresy i tabele ułatwiają przyswojenie i uporządkowanie zawartych w niej treści. Podano wiele przykładów, co powoduje, iż praca ma nie tylko walor poznawczy i metodologiczny, ale także poglądowy, odnosi się bowiem bezpośrednio do praktyki.

Z przedstawionej powyżej krótko treści poszczególnych artykułów wynika, że opiniowana książka jest interesująca i wartościowa. Na wiele z zasygnalizowanych w pracy problemów Autorzy nie udzielają jednoznacznych odpowiedzi. Tym samym zachęcają także innych autorów do podjęcia kolejnych badań i przedstawienia ich wyników w ramach prowadzonego dyskursu naukowego.

Publikacja może być także użyteczna w formułowaniu i rozwiązywaniu problemów decyzyjnych w istniejących już firmach. Uważam również, że będzie z pożytkiem wykorzystywana w procesie dydaktycznym.

Uwzględniając charakter książki i sposób jej przedstawienia, można z całą odpowiedzialnością stwierdzić, że Czytelnicy otrzymają wartościową publikację, która niewątpliwie zasługuje na wnikliwą lekturę. Gorąco ją polecam.

dr hab. Jacek Otto
prof. nadzw. Politechniki Łódzkiej
Katedra Integracji Europejskiej
i Marketingu Międzynarodowego
Wydział Organizacji i Zarządzania

Innowacje i komercjalizacja

w przedsiębiorstwie

Plik tylko do wglądu

Plik tylko do wglądu

KOMERCJALIZACJA JAKO ELEMENT MODELU PROCESOWEGO INNOWACJI

Andrzej H. Jasiński
Uniwersytet Warszawski

Abstrakt

Celem niniejszego artykułu jest pokazanie koncepcji komercjalizacji jako jednego z elementów modelu procesowego innowacji technicznej. Po omówieniu problemu komercjalizacji wyniku badań naukowych Autor przechodzi do przedstawienia kwestii komercjalizacji nowego produktu. Uzasadnia także konieczność umiejętnego wsparcia marketingowego dla osiągnięcia sukcesu komercjalizacji.

Wprowadzenie

Komercjalizacja (dosłownie: doprowadzenie do sprzedaży) to proces niezwykle istotny pod względem ekonomicznym. Nie sztuką jest bowiem coś wyprodukować – sztuką jest to coś sprzedać. Jak piszą Tidd i Bessant [2011] „zdolność generowania nowej wiedzy staje się mniej ważna od umiejętności jej sprzedaży (lub kupna) i efektywnego spożytkowania”.

Komercjalizacja bywa różnie rozumiana – w odniesieniu do działalności badawczo-rozwojowej i innowacyjnej można ją rozumieć:

- 1) jako komercjalizację wyniku badań naukowych (projektu badawczego) – przed lub po uzyskaniu dlań ochrony prawnej oraz
- 2) jako komercjalizację gotowego wyrobu (usługi), czyli wprowadzenie nowego produktu na rynek.

Oba ujęcia są zasadne i oba powinny być brane pod uwagę.

Komercjalizacja wyniku badań naukowych

Autorzy przewodnika *Komercjalizacja B+R dla praktyków* [MNiSW, 2010] ograniczają się wyłącznie do omówienia komercjalizacji wyników prac badawczo-rozwojowych, akcentując zwłaszcza kwestie ochrony prawnej. Komercjalizacja jest przez nich rozumiana jako sprzedaż (w formie bezpośredniej lub pośredniej) wyników prac B+R, czyli własności intelektualnej, co nie musi prowadzić do wdrożenia. Zdaniem autorów komercjalizacja bezpośrednia – jako forma najprostsza – to

sprzedaż praw do wyników badań lub udzielenie licencji na korzystanie z tych wyników, natomiast komercjalizacja pośrednia – jako forma najbardziej zaawansowana – to wniesienie wyników badań do spółki istniejącej lub nowej (w postaci aportu).

Jeśli ktoś zgłasza swoje rozwiązanie naukowo-techniczne do ochrony prawnej, widzi jego komercyjny potencjał. Nie oznacza to oczywiście, że komercyjny potencjał wynalazku jest warunkiem zgłoszenia czy uzyskania ochrony prawnej.

Załóżmy, że wynik prac B+R przyjął postać nowego rozwiązania naukowo-technicznego, które zostało opatentowane (uzyskało prawo ochronne lub prawo z rejestracji). Jego właściciel ma **pięć potencjalnych opcji** – może mianowicie [Rosegger, 1996]:

- 1) postarać się zdobyć niezbędny kapitał i założyć własną firmę, choć może to uczynić jeszcze przed opatentowaniem;
- 2) sprzedać komuś patent za jednorazową opłatą;
- 3) udzielić licencji na ten wynalazek za obietnicę okresowych honorariów z tytułu jego komercjalizacji;
- 4) wnieść go jako wkład (aport) do spółki lub innego przedsiębiorstwa;
- 5) zdecydować, że na razie ani go nie wykorzysta, ani nie sprzedaje; chodzi o jego „zamrożenie”.

Autor rozwiązania naukowo-technicznego ma hipotetycznie takie możliwości również wtedy, gdy nie zdecyduje się na jego ochronę prawną, ale wówczas pozbawia się wielu potencjalnych korzyści. (Pomińmy dalej opcję piątą.)

Ad 1. W krajach wysoko rozwiniętych **założenie własnej firmy** to często wykorzystywana opcja, zwłaszcza w przypadku badaczy-autorów nowych rozwiązań naukowo-technicznych, którzy po uzyskaniu patentu (prawa ochronnego lub z rejestracji), albo nawet jeszcze przed, zakładają własne małe przedsiębiorstwa o dużym ładunku B+R, czyli firmy odpryskowe (*spin-off firms*).

Ad 2. Przeniesienie prawa własności przemysłowej następuje najczęściej w drodze **umowy sprzedaży**; rzadziej w grę wchodzi zamiana lub darowizna.

Ad 3. Powszechnie stosowane jest **udzielanie licencji**, a właściwie jej sprzedaż. Jak wiadomo, licencje można podzielić na dwie grupy: zwykłe oraz szczególne, w tym: licencja otwarta, dorozumiana i przymusowa (zob. Ustawa – Prawo własności przemysłowej, Dz.U. z 2003 r. nr 119, poz. 1117 z późn. zm.), przy czym najczęściej występuje licencja zwykła. Jej przedmiotem może być korzystanie z rozwiązania chronionego prawami wyłącznymi (patent, prawo ochronne, prawo z rejestracji) – zarówno już

uzyskanymi, jak i zgłoszonymi do ochrony, a także – co warto zaznaczyć – korzystanie z rozwiązania niezgłoszonego do ochrony prawnej, stanowiącego tajemnicę przedsiębiorcy.

Ad 4. Możliwość wnoszenia dóbr niematerialnych, w tym chronionych prawem własności przemysłowej, **jako wkładów** do spółek i przedsiębiorstw mieszanych jest przewidziana odrębnymi przepisami oraz w kodeksie handlowym. Wniesienie patentu jako aportu do spółki może zostać sownie nagrodzone, np. w postaci przydziału akcji lub udziałów.

Komercjalizacja nowego produktu

W ekonomice i zarządzaniu innowacjami komercjalizacja jest zazwyczaj rozumiana jako wprowadzenie nowego produktu (usługi) na rynek. Jest ona tutaj jednak różnie postrzegana, a mianowicie jako:

- 1) ostatnia faza procesu innowacyjnego,
- 2) podetap jednego z etapów procesu innowacyjnego,
- 3) pierwsza faza cyklu życia produktu,
- 4) ogniwo łańcucha tworzenia wartości innowacji.

Ad 1. „Klasyczne”, tj. fazowe podejście do procesu innowacyjnego – w odniesieniu do innowacji produktowej – przyjmuje, że składa się on z kilku faz, przy czym ostatnią jest wprowadzenie na rynek, czyli właśnie komercjalizacja – zob. np. Jasiński [1998], Krawiec [2000], Pomykański [2001], Rutkowski [2007], Sosnowska [2000].

Ad 2. Tidd i Bessant [2011] prezentują szersze rozumienie procesu innowacyjnego i rozróżniają cztery jego zasadnicze etapy, w postaci czterech pytań:

- 1) poszukiwania: „Jak możemy znaleźć okazję do innowacji?”;
- 2) wybór strategiczny: „Co będziemy robić i dlaczego?”;
- 3) implementacja¹ (realizacja pomysłów): „Jak mamy sprawić, że to zadziała?”; to tutaj Autorzy umieszczają badania i rozwój (B+R), wdrożenie i komercjalizację, czyli „klasyczny” proces innowacyjny, choć niekoniecznie liniowy;
- 4) dyskontowanie wartości z innowacji: „Jak mamy odnieść z tego korzyści?”.

Autorzy później dodają jeszcze ewentualnie fazę twórczego uczenia się, nawiązując do teorii pętli uczenia się, czyli odbierania sygnałów, które nie pozostają bez reakcji.

Ad 3. Komercjalizacja jako wprowadzenie innowacji na rynek rozpoczyna cykl życia produktu, stanowi zatem swojego rodzaju łącznik między procesem innowacyjnym a procesem życia nowego wyrobu na

¹ W polskim tłumaczeniu „wdrażanie”, co może mylić się z pracami wdrożeniowymi.

rynku – zob. np. Garbarski, Rutkowski, Wrzosek [1996], Kotler [1994], Mruk i Rutkowski [1994].

Ad 4. Ostatnio na proces innowacyjny patrzy się jak na łańcuch tworzenia wartości – zob. np. Aho [2006], Christensen [2010] czy Janasz i Kozioł-Nadolna [2011]. Białoń [2010] traktuje komercjalizację jako dziewięć ogniwo łańcucha wartości innowacji, składającego się łącznie z dwunastu ogniw.

Zauważmy, iż w podręczniku Oslo [OECD, 2005] wprowadzenie nowego produktu na rynek zalicza się (z wyjątkiem organizacji jego dystrybucji) do działalności innowacyjnej.

Model procesowy innowacji

Fazowe podejście do innowacji jest już jednak niewystarczające. Współcześnie proces innowacyjny to *de facto* zbiór różnych procesów o dużym stopniu skomplikowania i złożoności, co wynika m.in. z następujących powodów:

- 1) innowacja „stoi na dwóch nogach” [Jasiński, 2006]: podczas gdy „jedna noga” tkwi jeszcze w sferze B+R, druga tkwi już w sferze produkcji, a na przejściu między sferami odbywa się transfer (przepływ) nowej wiedzy naukowo–technicznej,
- 2) poszczególne procesy (częstkowe) mogą odbywać się w różnych miejscach gospodarki narodowej, a nawet światowej, np. w ramach innowacji otwartej,
- 3) uczestnicy (podmioty) procesu innowacyjnego są bardzo zróżnicowani: firmy produkcyjne i inne, jednostki naukowe, różne instytucje, a także gospodarstwa domowe – np. w ramach tzw. innowacji prowadzonej przez użytkownika.

W związku z powyższym opracowany został kompleksowy model procesowy innowacji technicznej². Na proces innowacyjny patrzymy tutaj:

- 1) przez pryzmat łańcucha wartości innowacji, każdy proces cząstkowy tworzy bowiem określoną wartość (cząstkową), oraz
- 2) z punktu widzenia przedsiębiorcy, co wynika stąd, że to właśnie firma (produkcyjna) jest zwykle miejscem, gdzie pojawia się innowacja, która następnie jest wprowadzana na rynek (innowacja produktowa) lub instalowana wewnątrz przedsiębiorstwa (innowacja procesowa).

² Został on opracowany przez Autora w projekcie badawczym: *Analiza stosowanych w Polsce narzędzi wspomagania innowacyjności* (grudzień 2012) w ramach Programu Strategicznego „Innowacyjne systemy wspomagania technicznego zrównoważonego rozwoju gospodarki”, koordynowanego przez Instytut Technologii Eksploatacji – PIB w Radomiu.

Model ten tworzy **zbiór procesów**, przy czym w grę mogą wchodzić – z punktu widzenia przedsiębiorstwa – następujące, nazwane umownie, procesy:

**Pomysły → B+R → Transfer → Wdrożenie → Komercjalizacja →
Dyfuzja**

Zanim omówimy komercjalizację jako element tego modelu, należy wyjaśnić, że:

- 1) nie są to „klasyczne” fazy (etapy) procesu innowacyjnego, lecz raczej procesy składające się na współczesny mechanizm innowacji;
- 2) nie zawsze ma miejsce taka kolejność etapów; np. podczas badań naukowych może pojawić się, przypadkowo, pomysł na jakiś nowy produkt, który nie był brany wcześniej pod uwagę;
- 3) niektóre procesy, np. „Pomysły” oraz „B+R”, mogą odbywać się równolegle;
- 4) innowacja może, ale nie musi być oparta na wynalazku, który powstał podczas prac badawczo-rozwojowych;
- 5) w przypadku konkretnego procesu innowacyjnego nie muszą wystąpić wszystkie fazy, np.:
 - jeśli nowe rozwiązanie naukowo-techniczne jest wynikiem prac badawczo-rozwojowych prowadzonych ~~wewnątrz~~ przedsiębiorstwa, transfer wiedzy nie będzie miał miejsca;
 - jeśli firma kupiła licencję techniczną, co jest przejawem transferu, nie będzie wówczas generowania pomysłów i badań naukowych; co najwyżej mogą tu być potrzebne pewne uzupełniające prace rozwojowe;
 - jeśli mamy do czynienia z innowacją procesową, nie wystąpi proces jej komercjalizacji, ponieważ nowa metoda produkcji zazwyczaj zostaje w firmie;
 - nie musi, i czasami nie występuje, dyfuzja innowacji;
- 6) jedynym procesem, który musi mieć miejsce, jest wdrożenie, ponieważ to ono przesądza o tym, czy pojawi się innowacja, czy nie.

Zauważmy również, że tylko transfer nowej wiedzy naukowo-technicznej oraz dyfuzja innowacji technicznych nie są zaliczane do „klasycznego” (jak wyżej) procesu innowacyjnego. Dyfuzja stanowi jednak naturalne, pożądane uzupełnienie tego procesu. Notabene, są i tacy autorzy, jak np. Klincewicz [2011], którzy utożsamiają dyfuzję innowacji wśród nabywców z komercjalizacją. Wydaje się, iż nie jest to słuszne. Wreszcie,

pomysły (inicjatywy) nowych produktów są często rezultatem badań rynkowych, a nie naukowych.

Autorzy pracy pod redakcją Matusiaka i Gulińskiego [2010] zbadali łącznie procesy transferu technologii i komercjalizacji wiedzy, wychodząc z założenia, że procesy te w praktyce towarzyszą sobie. Następnie przedstawili wizję nowoczesnego, spójnego i kompleksowego systemu transferu i komercjalizacji w polskiej gospodarce oraz sformułowali długą, szczegółową listę słusznych rekomendacji zmian w tym systemie.

Spójrzmy teraz na komercjalizację jak na wyodrębniony proces.

Komercjalizacja jako proces

W Polsce nowe rozwiązanie naukowo–techniczne powstaje zazwyczaj w jednym miejscu (np. w placówce badawczej), w innym miejscu jest ono wdrażane (np. w przedsiębiorstwie), a w jeszcze innym pojawia się jego zmaterializowana postać (tj. na rynku). Świadczy to o tym, jak ważną rolę ma do odegrania proces komercjalizacji, który powinien zacząć się odpowiednio wcześniej – zanim nowy wyrób zjawi się na rynku.

Proces komercjalizacji innowacji, który zwykle jest domeną przedsiębiorstwa wdrażającego, można umownie podzielić na następujące etapy [Jolly, 1997]:

- 1) uświadomienie wartości (wyjątkowości) i potencjału komercyjnego danego rozwiązania naukowo-technicznego, zebranie jak największej ilości informacji o nim, weryfikacja praw własności intelektualnej;
- 2) inkubacja, czyli określenie potencjału komercyjnego tego rozwiązania, przygotowanie planu komercjalizacji, analiza finansowa dla identyfikacji źródeł sfinansowania komercjalizacji oraz przygotowanie takiej wersji innowacji, która zostanie wprowadzona na rynek;
- 3) demonstracja, czyli prezentacja innowacji potencjalnym klientom i zebranie informacji zwrotnej na temat ich pierwszych reakcji³; faza ta jest czasami określana jako testowanie rynku;
- 4) promocja, rozumiana szeroko jako proces porozumiewania się z rynkiem; jest to działalność informacyjna, której celem jest popieranie (*promotio*) innowacji produktowej i jej producenta;
- 5) ekspansja i utrzymanie produktu na rynku, pełne wykorzystanie możliwości rozwoju tej innowacji.

Dwie pierwsze fazy mają charakter przygotowawczy, pozostałe wykonawczy. Kluczowy jest tutaj **etap drugi**, określany jako inkubacja innowacji. Jeśli chodzi o ustalenie jej potencjału komercyjnego, wielce

³ Zauważmy, że w międzyczasie powinno nastąpić produkcyjne wdrożenie nowego rozwiązania naukowo-technicznego.

pomocna może być metoda *Quick-look* (szybkie spojrzenie), opracowana w Instytucie IC2 na Uniwersytecie Teksańskim w Austin w USA. Zastosowanie tej metody obejmuje następujące elementy⁴:

- 1) określenie potencjalnego(ych) rynku(ów) docelowego(ych) dla danej innowacji,
- 2) identyfikacja potencjalnych użytkowników innowacji i ewentualnych licencjobiorców,
- 3) uzyskanie opinii ekspertów i zainteresowanych przedsiębiorców na temat tej innowacji i możliwości jej wykorzystania,
- 4) identyfikacja szans i zagrożeń stanowiących bariery dla wdrożenia i komercjalizacji tej innowacji.

Raport z wykorzystania metody *Quick-look* powinien zawierać następujące części [Gwarda-Gruszczyńska, Czapla, 2001]:

- 1) opis innowacji,
- 2) korzyści wynikające z zastosowania innowacji,
- 3) potencjalne rynki,
- 4) zainteresowanie rynku,
- 5) stan rozwoju innowacji,
- 6) stan własności intelektualnej,
- 7) konkurencyjne technologie i konkurentów,
- 8) bariery wejścia na rynek,
- 9) rekomendacje.

Przeprowadzenie oceny tą metodą pozwala szybko uzyskać w miarę obiektywną i zestandaryzowaną informację o potencjale komercyjnym danej innowacji. Jeśli posiada ona taki potencjał, należy się nią dalej zajmować i przygotować plan komercjalizacji (do czego wrócimy poniżej).

Przed rozpoczęciem komercjalizacji należy rozstrzygnąć, czy innowację będziemy wprowadzać na rynek polski i/lub zagraniczny. Mamy do wyboru **pięć wariantów** – możemy wprowadzić nowy produkt [Jasiński, 1998]:

- 1) najpierw na rynek krajowy, a następnie na zagraniczny (wariant obecnie najbardziej rekomendowany dla polskich firm),
- 2) najpierw na rynek zagraniczny, a następnie na krajowy,
- 3) jednocześnie na rynek krajowy i zagraniczny,
- 4) tylko na rynek krajowy (w Polsce jest to najczęstszy przypadek),
- 5) tylko na rynek zagraniczny (bardzo rzadkie przypadki).

⁴ Zob. www.ic2.utexas.edu. Zespół tego instytutu opracował również metodę *In-Depth* (tzw. wywiad głębinowy), która pozwala na pogłębioną, systematyczną analizę i ocenę potencjału komercyjnego innowacji.

Obecnie, kiedy polska gospodarka jest częścią Jednolitego Rynku Unii Europejskiej, należy rozważać te warianty, które zakładają wprowadzanie nowości na rynki zagraniczne.

Potraktujmy proces komercjalizacji jako przedsięwzięcie, którym należy dobrze pokierować. Jest to bowiem przedsięwzięcie:

- 1) rozłożone (w czasie),
- 2) złożone (z wielu czynności, działań),
- 3) trudne w realizacji,
- 4) ryzykowne oraz
- 5) kosztowne,

co potwierdza, że potrzebny jest dobry plan komercjalizacji.

Proces ten można umownie podzielić na dwa etapy: etap wstępny, który odbywa się jeszcze zanim nowy produkt trafi na rynek, oraz etap właściwy, który rozpoczyna się z chwilą zaistnienia innowacji na rynku [Jasiński, 1998].

Etap wstępny obejmuje pięć podetapów:

- 1) przygotowanie wstępnego projektu planu sprzedaży na podstawie przeprowadzonych badań rynku oraz uzgodnień z jednostkami handlowymi i innymi odbiorcami,
- 2) testowanie rynku (dotyczy w zasadzie tylko dóbr konsumpcyjnych),
- 3) opracowanie i skoordynowanie trzech planów przedsiębiorstwa: planu zaopatrzenia, produkcji i zbytu,
- 4) rozpoczęcie promocji nowego produktu/technologii,
- 5) zgromadzenie odpowiedniej partii dostaw.

Etap właściwy zawiera cztery podetapy:

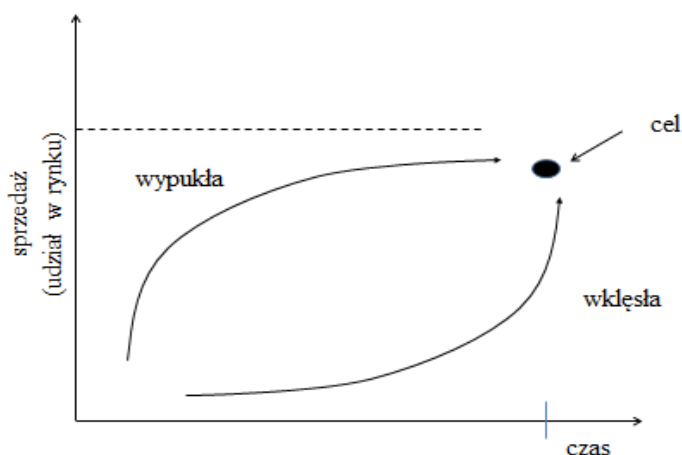
- 1) rozpoczęcie sprzedaży w normalnej skali poprzez uzgodnione kanały dystrybucji i po ustalonej cenie,
- 2) obserwacja i analiza rynku w miarę zwiększania sprzedaży,
- 3) utrzymywanie ścisłych kontaktów z pośrednikami handlowymi,
- 4) przeprowadzenie ewentualnych korekt dotyczących np. organizacji sprzedaży, ceny, instrumentów promocji czy opakowania (jeśli dotyczy).

Wszystkie te działania powinny być uwzględnione podczas przygotowywania planu komercjalizacji. Typowy **plan komercjalizacji** innowacji składa się z następujących elementów/planów częściowych [Gwarda-Gruszczyńska, Czapla, 2001]:

- 1) streszczenia kierowniczego,
- 2) charakterystyki przedsięwzięcia,
- 3) planu strategicznego,
- 4) planu marketingowego,

- 5) planu finansowego,
- 6) planu organizacyjno–technicznego,
- 7) harmonogramu realizacji,
- 8) podsumowania i wniosków.

Kluczowym elementem jest tutaj plan strategiczny, oparty na jednej z dwóch stosowanych zwykle **strategii wejścia z nowym wyrobem na rynek**. Chodzi tu o strategię wypukłą lub wklęsłą [Sznajder, 1992] – zob. rysunek. Wybór właściwej strategii nie jest łatwy, zależy od wielu czynników. Dla polskich przedsiębiorstw, zwłaszcza małych i średnich, bardziej zalecana wydaje się strategia wklęsła, którą można określić jako „strategię drobnych kroczków”. Zakłada ona stopniowe, powolne wchodzenie z innowacją na rynek, a dopiero później – po opanowaniu rynku – przyspieszenie sprzedaży.



Rysunek 1. Strategie wejścia na rynek

Po dokonaniu wyboru jednego ze wspomnianych pięciu wariantów i jednej z dwóch strategii należy szczegółowo opracować strategię wejścia, odpowiadając na następujące pytania [Jasiński, 1998]:

- 1) „W jakim momencie nowy produkt powinien znaleźć się na rynku?”,
- 2) „Kiedy rozpocząć proces jego wprowadzania?”,
- 3) „Czy i jak przeprowadzić testowanie rynku?”,
- 4) „Jakiej docelowej grupie nabywców będzie on głównie oferowany?”,
- 5) „W jakiej skali go sprzedawać?”,

- 6) „W jakich kanałach dystrybucji?”
- 7) „Jakie i w jakich proporcjach zastosować narzędzia promocji?”
- 8) „Jaka będzie wysokość ceny i jak ma się ona potem kształtować (rosnąć czy maleć)?”
- 9) „Jakie nakłady finansowe przeznaczyć na proces wprowadzania?”
- 10) „Jaki ma być zakres obsługi posprzedażnej?”
- 11) „Jakie źródła i sposoby będą wykorzystane do zbierania informacji o reakcjach nabywców (użytkowników)?”
- 12) „Jakie działania podejmie się w razie groźby niepowodzenia na rynku?”
- 13) „Jakie czynności zostaną podjęte w przypadku ewentualnych trudności z opanowaniem produkcji?”

Jak widać, głównym oparciem dla strategii komercjalizacji innowacji jest oparcie (wsparcie) marketingowe.

Przesłanki marketingu nowego produktu

Podstawowe przesłanki marketingu nowego produktu (innowacji produktowej) są następujące [Jasiński, 2012]:

1. Marketing potrzebny jest wszystkim uczestnikom procesu innowacyjnego, a zwłaszcza placówce naukowej i przedsiębiorstwu produkcyjnemu. Jednakże działania i badania marketingowe powinny obejmować przede wszystkim przyszłego użytkownika nowego produktu. Z punktu widzenia placówki naukowej tym użytkownikiem będzie przedsiębiorstwo, a z punktu widzenia firmy będzie nim konsument lub inny nabywca jej wyrobów (usług). Oczywiście zdecydowanie ważniejszy jest tutaj **finalny użytkownik przyszłej innowacji**.

Tak więc innowacja zakończy się sukcesem przede wszystkim wtedy, gdy potencjalny producent zadba o stały **dialog**, konsultacje z rynkiem. W trakcie takiego dialogu następować musi ciągła weryfikacja rezultatów kolejnych faz procesu innowacyjnego – począwszy od wiązki pomysłów na nowy produkt, a skończywszy na pierwszych reakcjach rynku na nowy wyrób znajdujący się już w normalnej sprzedaży⁵.

2. Zdarza się, że przedsiębiorstwo ma już projekt techniczny lub wręcz gotowy, nowy produkt (np. sprowadzony z zagranicy) i dopiero wówczas zaczyna poszukiwać dlań nabywców na rynku. Tymczasem

⁵ Tak mniej więcej wygląda model tzw. *user-driven innovation*. Szerzej o metodach prowadzenia tego dialogu w pracy: A. H. Jasiński (1998): *Innowacje techniczne a działalność marketingowa*, Wydawnictwo WSPiZ, Warszawa, s. 89–92.

marketing wymaga odwrotnej kolejności myślenia. **Logikę marketingowego myślenia** można streścić, parafrazując znane powiedzenie: „Pokaż mi Twoich klientów, a powiem Ci, jak masz uprawiać marketing”. Należy zatem zacząć od postawienia następujących pytań:

- „Czego będą potrzebować nasi klienci w przyszłości?”,
- „Kim są przyszli użytkownicy danej innowacji?”,
- „Czego oni oczekują od nowej techniki?”.

Tak więc najpierw trzeba badać i przewidywać popyt na innowacje, a dopiero później zaczynać prace nad nowymi rozwiązaniami naukowo-technicznymi – zarówno w przedsiębiorstwie, jak i w placówce naukowej. Inne są, rzecz jasna, metody badania popytu na nowe artykuły konsumpcyjne, a inne na dobra przemysłowe [Jasiński, 1998].

3. Współczesny marketing to marketing **docelowy**, tzn. adresowany do konkretnej grupy nabywców, a nie do jakiegoś typowego, przeciętnego nabywcy dominującego na danym rynku. Innymi słowy, działania marketingowe adresowane są do segmentu rynkowego, który tworzą nabywcy o bardzo podobnych potrzebach i zachowaniach. Zazwyczaj rynek danego produktu czy usługi składa się z kilku takich segmentów. Wywołuje to konieczność dokonania podziału, czyli **segmentacji rynku**. Dopiero wówczas można wybrać konkretny rynek (segment) docelowy lub też kilka odrębnych rynków docelowych.

Jednym z kryteriów segmentacji może być np. status klienta/użytkownika. Można wówczas wyodrębnić trzy grupy klientów i sformułować trzy pytania:

- klienci obecni – „Co zrobić, by ich utrzymać?”,
- byli klienci – „Co zrobić, by ich odzyskać?”,
- klienci potencjalni – „Co zrobić, by ich zdobyć?”.

Oczywiste jest, że również nowy produkt rynkowy musi mieć adresata, a zatem **marketing innowacji** także **powinien mieć charakter docelowy**. Oznacza to, że przed rozpoczęciem prac nad nowym produktem powinniśmy odpowiedzieć na następujące pytania:

- „Do kogo, czyli do którego rynku docelowego, przedsiębiorstwo będzie adresować swoje działania marketingowe?”,
- „Jak duży (pojemny) jest ten rynek?”,
- „Jakie są jego cechy, tzn. czym charakteryzują się tworzący go nabywcy i ich zachowania rynkowe?”.

4. Oferta produktowa jest często utożsamiana z ofertą rynkową. Jednakże oferta rynkowa firmy jest pojęciem znacznie szerszym. Produkt,

traktowany w marketingu jako instrument oddziaływania na rynek, jest tylko jednym z jej elementów. Współcześnie oferta rynkowa rozumiana jest zwykle jako **zbiór czterech użyteczności (korzyści) oferowanych nabywcy**: formy, miejsca, czasu i posiadania. Tak też należy traktować innowację techniczną oferowaną potencjalnemu użytkownikowi. Może być ona przy tym treścią oferty:

- placówki naukowej, zwykle jako wiedza nie ucieleśniona; tutaj adresatem są przedsiębiorstwa oraz
- przedsiębiorstwa produkcyjnego, zazwyczaj jako wiedza ucieleśniona; tu adresatem może być inny producent lub konsument.

Taki zespół użyteczności można wykreować przy wykorzystaniu koncepcji mieszanki marketingowej (marketing mix), czyli **4P**. Obejmuje ona, obok wspomnianych już elementów – produktu i promocji – również takie komponenty jak cena i dystrybucja. Nowy produkt musi mieć bowiem jeszcze odpowiednią cenę oraz zostać we właściwy sposób rozmieszczony (dystrybuowany) na rynku.

Marketing mix innowacji produktowej

Marketing na potrzeby działalności innowacyjnej należy rozumieć szerzej niż to się zwykle w literaturze przyjmuje, tzn. nie ograniczać się tylko do nowego produktu w sensie fizycznym i związanych z nim działań marketingowych producenta. Marketing traktujemy tutaj jako **całościowe podejście**, które obejmuje również działalność dotyczącą sprzedaży myśli naukowo-technicznej innym przedsiębiorstwom w kraju i za granicą, a więc wyników prac badawczo-rozwojowych, licencji na nowy wyrób czy technologię wytwarzania oraz usług technicznych niezbędnych do opanowania nowej produkcji. **Pojęcie marketingu innowacji** wykracza zatem poza przedsiębiorstwo, ponieważ dotyczy również aktywności placówek naukowych. Tak rozumiany marketing powinien sprzyjać dyfuzji innowacji w gospodarce.

Sposób podejścia i zakres wykorzystania poszczególnych narzędzi mieszanki marketingowej przez przedsiębiorstwo zależy od wielu czynników, m.in. od stopnia zrównoważenia i konkurencyjności rynku. Zależy on jednak przede wszystkim od specyfiki rynku obsługiwanego przez danego producenta, a zwłaszcza od tego, czy jest to rynek przedmiotów konsumpcji, czy środków produkcji. Inne bowiem powinno być podejście innowatora do kształtowania cen, form obrotu (dystrybucji) i narzędzi promocji w przypadku nowych dóbr zaopatrzeniowo–

inwestycyjnych, np. materiałów, surowców, obrabiarek, maszyn rolniczych czy budowlanych, a inne w przypadku nowych artykułów konsumpcyjnych.

Zastosowanie koncepcji mieszanki marketingowej obejmuje określoną sekwencję działań, stanowiącą niejako ciąg innowacji (zmian) w wyrobie, jego promocji, dystrybucji i cenie – zob. więcej: Jasiński [2011 lub 2012], a także Białoń [2012] oraz Kruk [2012].

Konkluzje

W odniesieniu do działalności badawczo-rozwojowej i innowacyjnej komercjalizację można rozpatrywać jako sprzedaż wyników prac B+R, jako ostatnią fazę procesu innowacyjnego (w węższym ujęciu), jako podetap jednego z etapów procesu innowacyjnego (w szerszym rozumieniu), jako jedno z ogniw łańcucha tworzenia wartości innowacji lub jako pierwszą fazę cyklu życia produktu na rynku.

Zalecane jest jednak traktowanie procesu komercjalizacji jako jednego z sześciu elementów modelu procesowego innowacji (technicznej). Takie procesowe podejście chyba najlepiej oddaje istniejącą rzeczywistość, w której poszczególne procesy mogą zazębiać się i coraz częściej odbywają się równolegle w różnych miejscach.

Bez umiejętnego marketingu komercjalizacja nie skończy się sukcesem. Działania marketingowe powinny uwzględnić specyfikę marketingu nowego produktu (innowacji produktowej).

Referencje

1. Aho E. (ed.), *Creating an innovative Europe*, European Commission, Brussels, 2006.
2. Białoń L., *Zręby teorii innowacji*, [w:] Białoń L. (red.): *Zarządzanie działalnością innowacyjną*, Poltext, Warszawa, 2010.
3. Białoń L., *Marketing w działalności innowacyjnej – ogólne zasady*, [w:] Jasiński A. H., Ciborowski R. (red.): *Ekonomia i zarządzanie innowacjami*, Wydawnictwo Uniwersytetu w Białymstoku, Białystok, 2012.
4. Christensen C., *Przełomowe innowacje*, PWN, Warszawa, 2010.
5. Garbarski L., Rutkowski I., Wrzosek W., *Marketing*, PWE, Warszawa, 1996.
6. Gwarda-Gruszczyńska E., Czapla T. P., *Kluczowe kompetencje menedżera d/s komercjalizacji*, Łódź (wersja elektroniczna), 2001.
7. Janasz W., Kozioł-Nadolna K., *Innowacje w organizacji*, PWE, Warszawa, 2011.

8. Jasiński A. H., *Innowacje techniczne i działalność marketingowa*, WSPiZ, Warszawa, 1998.
9. Jasiński A. H., *Innowacje i transfer techniki w procesie transformacji*, Difin, Warszawa, 2006.
10. Jasiński A. H., *Zarys marketingu innowacji*, [w:] Jasiński A. H. (red.): *Zarządzanie wynikami badań naukowych. Poradnik dla innowatorów*, Wydawnictwo Naukowe Wydziału Zarządzania Uniwersytetu Warszawskiego i Instytutu Technologii Eksploatacji, Warszawa–Radom, 2011.
11. Jasiński A. H., *Założenia marketingu innowacji*, [w:] Jasiński A. H., Ciborowski R. (red.): *Ekonomika i zarządzanie innowacjami*, Wydawnictwo Uniwersytetu w Białymstoku, Białystok, 2012.
12. Jolly V. K., *Commercializing new technologies*, Harvard Business Press, Boston, 1997.
13. Klincewicz K., *Dyфуzja innowacji*, Wydawnictwo Naukowe Wydziału Zarządzania Uniwersytetu Warszawskiego, Uniwersytet Warszawski, Warszawa, 2011.
14. Kotler Ph., *Marketing*, Gebethner, Warszawa, 1994.
15. Krawiec F., *Zarządzanie projektem innowacyjnym produktu i usługi*, Difin, Warszawa, 2000.
16. Kruk M., *Zarządzanie i marketing nowego produktu*, [w:] Jasiński A. H., Ciborowski R. (red.): *Ekonomika i zarządzanie innowacjami*, Wydawnictwo Uniwersytetu w Białymstoku, Białystok, 2012.
17. Matusiak K. B., Guliński J. (red.), *Rekomendacje zmian w polskim systemie transferu technologii i komercjalizacji wiedzy*, PARP, 2010.
18. MNiSzW, *Przewodnik: Komercjalizacja B+R dla praktyków*, Warszawa, 2010.
19. Mruk H., Rutkowski I. P., *Strategia produktu*, PWE, Warszawa, 1994.
20. OECD, *The measurement of scientific and technological activities*, Eurostat, Paris, 2005.
21. Pomykański A., *Zarządzanie innowacjami*, PWN, Warszawa–Łódź, 2001.
22. Rosseger G., *The economics of production and innovation*, Pergamon Press, Oxford, 1997.
23. Rutkowski I. P., *Rozwój nowego produktu*, PWE, Warszawa, 2007.
24. Sosnowska A. (red.), *Zarządzanie nowym produktem*, Oficyna Wydawnicza SGH, Warszawa, 2000.
25. Sznajder A., *Strategie marketingowe na rynku międzynarodowym*, PWN, Warszawa, 1992.

26. Tidd J., Bessant J., *Zarządzanie innowacjami*, Oficyna Wolters Kluwer, Warszawa, 2011.

Abstract

The theme of this article centers on the commercialization concept based on the model of technical innovations process. The discussion deals with three issues. The first is the problems of scientific research results commercialization. The second issue is the commercialization of new product. The last point focuses on effective marketing support to gain commercialization success.

Plik tylko do wglądu

Plik tylko do wglądu

WYBRANE CZYNNIKI INNOWACYJNOŚCI PRZEDSIĘBIORSTW WYSOKICH TECHNOLOGII Z SEKTORA MSP Z UWZGLĘDNIENIEM SEKTORA BIOTECHNOLOGICZNEGO

Edward Stawasz
Uniwersytet Łódzki

Abstrakt

W artykule przedstawiono wybrane uwarunkowania innowacyjności przedsiębiorstw z sektora MSP działających w dziedzinach wysokich technologii, w tym w biotechnologii. Analizie poddano w szczególności relacje między zdolnością innowacyjną i wsparciem publicznym a innowacjami. Omówiono także wpływ innowacji na konkurencyjność i wzrost zatrudnienia. Przeprowadzone badania 48 przedsiębiorstw wysokich technologii z sektora MSP w Polsce wskazują na istotną rolę zdolności innowacyjnej w kształtowaniu innowacyjności przedsiębiorstw, natomiast wsparcie publiczne bez rozwiniętej zdolności innowacyjnej jest mało skutecznym instrumentem innowacyjności. Z badań wynika, iż innowacje w wyraźny sposób wpływają na poprawę konkurencyjności przedsiębiorstw, a w niewielkim stopniu na tworzenie nowych miejsc pracy.

Plik tylko do wglądu

Wprowadzenie

Innowacje i innowacyjność odgrywają niezwykle ważną rolę w rozwoju podmiotów gospodarczych w warunkach wzrastającej konkurencji i przechodzenia do gospodarki opartej na wiedzy. Uwarunkowania innowacyjności przedsiębiorstw z sektora MSP są przedmiotem rosnącego zainteresowania zarówno badaczy, jak i polityki rządowej wspierającej ten sektor. Sukces innowacyjny MSP może bowiem oznaczać poprawę ich pozycji konkurencyjnej i całej gospodarki, a w rezultacie wzrost zdolności do generowania nowych miejsc pracy. Na liście uwarunkowań innowacyjności istotne miejsce zajmuje budowa zdolności innowacyjnej oraz wsparcie publiczne, z uwagi na ich rolę w ciągłej transformacji wiedzy i idei w nowe produkty, procesy i systemy dla korzyści przedsiębiorstw oraz budowy ich pozycji konkurencyjnej. Dotyczy to w szczególności przedsiębiorstw wysokich technologii, które raczej konkurują zdolnościami do rozwoju nowych produktów niż nowymi produktami [Lawson, Samson, 2001].

Celem niniejszego artykułu jest próba określenia wpływu zdolności innowacyjnej oraz wsparcia publicznego w zakresie innowacji na

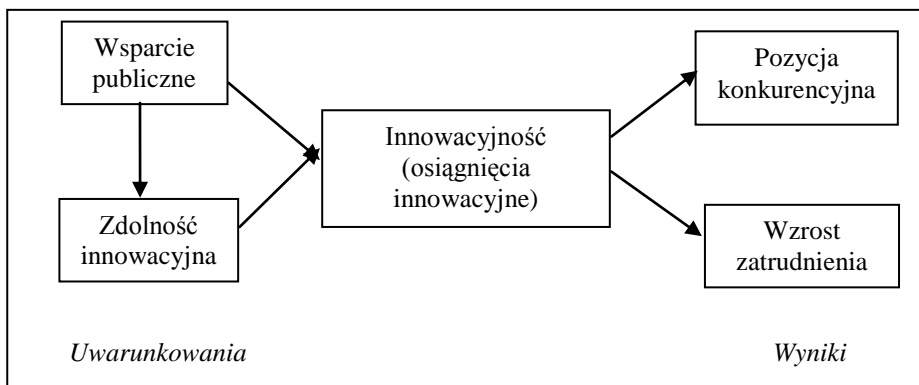
innowacyjność przedsiębiorstw wysokich technologii z sektora MSP w Polsce na podstawie badań 48 przedsiębiorstw. Przedstawiono tu także wyniki działalności innowacyjnej przedsiębiorstw w odniesieniu do konkurencyjności oraz zdolności do generowania nowych miejsc pracy.

Innowacyjność przedsiębiorstw wysokich technologii

Podstawowym wyróżnikiem przedsiębiorstw wysokich technologii jest tworzenie innowacji i przewaga konkurencyjna uzyskana na ich podstawie. Najskuteczniejszym sposobem przekształcenia innowacji w trwałą przewagę konkurencyjną w obszarze wysokich technologii jest budowa zdolności innowacyjnej przedsiębiorstw, ogólnie określanej jako zdolność do ciągłej transformacji wiedzy i idei w nowe produkty, procesy i systemy dla korzyści przedsiębiorstw [Terziovsky, 2007]. Relacje między zdolnością innowacyjną a innowacyjnością przedsiębiorstw są przedmiotem wielu analiz i studiów. Pojęcie zdolności innowacyjnej przedsiębiorstw związane jest z zasobami i zdolnościami organizacyjnymi, które umożliwiają podejmowanie innowacji o danym charakterze i skali oraz ich efektywną realizację. W tradycyjnym ujęciu innowacji zdolność innowacyjna rozumiana jest jako wkład do procesu innowacji (głównie jako formalne nakłady na B+R), w rezultacie którego powstaje wynik innowacji. W najnowszych modelach innowacji zdolność innowacyjna jest przedstawiana jako koncepcja złożona i wieloobszarowa, obejmująca wiele czynników o charakterze wewnętrznym i zewnętrznym, ze szczególną rolą dynamicznych zdolności organizacji [Lawson, Samson, 2001], oraz jako zdolność przekształcania zasobów i wiedzy w innowacje i wzrost, obejmująca kompetencje technologiczne, zasoby fizyczne, ludzkie, finansowe, sieciowe i zarządcze, dynamiczne zdolności i funkcjonalne rutyny, a także jako przedsiębiorczość traktowana jako niezbędny warunek tworzenia wartości innowacji [Liao, Kickul, Ha, 2009; Zastempowski, 2010].

Kolejnym czynnikiem innowacji w przedsiębiorstwach wysokich technologii jest skuteczne wsparcie publiczne. Potrzeba wsparcia publicznego innowacji w sektorze wysokich technologii wynika z bardzo wysokiej niepewności i ryzyka, nieodłącznie związanego z innowacjami, oraz z rosnących kosztów innowacji. W literaturze przedmiotu podkreśla się, iż wsparcie publiczne powinno brać pod uwagę szeroki kontekst działalności innowacyjnej, obejmujący zarówno cały proces innowacji (faza B+R, wdrożenia), jak i różnorodne czynniki wewnętrzne i zewnętrzne kształtujące innowacje i w konsekwencji wpływające na skuteczność wsparcia publicznego [Albors-Garrigos, Rodriguez Barbera, 2011; Xu,

Shou, Liu, 2012]. Podkreśla się także rolę zdolności innowacyjnej jako istotnego wewnętrznego czynnika innowacyjności przedsiębiorstw oraz moderatora relacji wsparcie publiczne–innowacyjność [Baldwin, Gelletly, 2003; Edwards, Delbridge, Munday, 2005] (rysunek 1).



Rysunek 1. Model oddziaływań

W literaturze przedmiotu i w licznych dokumentach politycznych podkreśla się, że innowacje mają pozytywny wpływ na wyniki rynkowe, techniczne i ekonomiczne przedsiębiorstw, w tym na konkurencyjność i zdolność do generowania nowych miejsc pracy. Powyższe relacje nie są jednak bezpośrednie, jednokierunkowe i łatwe do uchwycenia. Konkurencyjność może być np. wyznaczona przez takie czynniki, jak cele osobiste właścicieli przedsiębiorstw, posiadane zasoby i zdolności (kompetencje, środki finansowe itp.), stan i dynamikę rynku oraz akceptację rynkową dla oferty przedsiębiorstwa. Innowacyjność przedsiębiorstw determinowana jest przez te same czynniki, choć są one w pewnym zakresie bardziej kontrolowane przez przedsiębiorców, którzy mogą określać np. cele proinnowacyjne, tworzyć samodzielnie wynalazki, idee i pomysły będące podstawą innowacji. Przy danych ograniczeniach rynkowych i zasobowych przedsiębiorcy mogą być niezdolni do osiągnięcia zamierzonego stopnia innowacyjności, ale przedsiębiorca, który ciągle wynajduje nowe wynalazki i próbuje być innowacyjny, jest innym rodzajem przedsiębiorcy niż ten, który rozpoczyna działalność z jedną innowacją i czyni niewielki wysiłek, aby powiększyć innowacje posiadane przez przedsiębiorstwo [de Jong, 2011]. Oznacza to, że niezależnie od siebie mogą istnieć przedsiębiorstwa wyróżnione ze względu na stopień konkurencyjności czy dynamikę zatrudnienia oraz stopień innowacyjności

[Dobni, 2010; Kirchoff, 1994]. Jest przecież wiele innowacji, które nie są z powodzeniem wykorzystywane przez przedsiębiorców do poprawy swojej pozycji konkurencyjnej lub wzrostu zatrudnienia, podobnie jak jest wiele czynności przedsiębiorczych realizowanych bez ciągłej eksploatacji innowacji. Niezależność ta może oznaczać, że innowacyjność przedsiębiorstw nie gwarantuje poprawy konkurencyjności, wzrostu zatrudnienia, jak również, że przedsiębiorstwa słabo innowacyjne mogą być przedsiębiorstwami wysoko konkurencyjnymi, przyczyniającymi się np. do wzrostu zatrudnienia i wysokiej rentowności.

Ogólna charakterystyka badanych przedsiębiorstw z dziedzin wysokich technologii z województwa łódzkiego

W województwie łódzkim w bazie REGON w roku 2011 zarejestrowanych było łącznie 228 537 podmiotów gospodarczych, z tego w dziedzinach (branżach) wysokich technologii 2658 przedsiębiorstw, tj. 1,2% ogółu podmiotów [Raport..., 2012]. Ze wstępnej analizy przeprowadzonej w 2012 roku przez zespół Katedry Przedsiębiorczości i Polityki Przemysłowej Uniwersytetu Łódzkiego wynika, iż podmiotów aktywnych, tj. w sposób ciągły działających w latach 2001–2011, było 326, co stanowiło 12,3% ogółu podmiotów w dziedzinach wysokich technologii. Rozkład branżowy przedsiębiorstw wysokich technologii jest bardzo zróżnicowany (tabela 1). Największy udział stanowi informatyka i oprogramowanie (30,1% podmiotów), a najmniejszy przemysły kreatywne (9,2% podmiotów). Przedsiębiorstwa biotechnologiczne stanowią 16% ogółu przedsiębiorstw wysokich technologii w województwie łódzkim.

Tabela 1. Rozkład branżowy przedsiębiorstw wysokich technologii w województwie łódzkim

Lp.	Branża	Liczba podmiotów	Procent podmiotów
1	Informatyka i oprogramowanie	98	30,1
2	Telekomunikacja i elektronika	87	26,7
3	Produkcja maszyn i urządzeń	59	18,1
4	Biotechnologia i farmaceutyki	52	16,0
5	Media i inna działalność kreatywna	30	9,2
6	Razem	326	100,0

Źródło: opracowanie własne.

Wszystkie podmioty wysokich technologii w województwie łódzkim były innowacyjne w latach 2005–2011, tj. wprowadziły jakiekolwiek zmiany w swoich produktach, technologiach lub metodach. Stopień nowości wprowadzonych zmian był niejednorodny (tabela 2). Przeważały zmiany będące nowością w skali kraju (około 60% przedsiębiorstw), a w dalszej kolejności będące nowością wyłącznie dla samego przedsiębiorstwa (około 1/4 przedsiębiorstw) oraz nowością w skali międzynarodowej (15,9% przedsiębiorstw). W układzie branżowym największy udział zmian w skali międzynarodowej posiadały przedsiębiorstwa z branży telekomunikacji i elektroniki (22,7%) oraz biotechnologii (18,6%). Branża biotechnologii posiada największy udział nowości w skali krajowej (74,4%) i najmniejszy zmian wyłącznie w skali przedsiębiorstwa (7%).

Tabela 2. Innowacje przedsiębiorstw wysokich technologii w województwie łódzkim według stopnia nowości

Lp.	Branża/nowości	Wyłącznie w skali przedsiębiorstwa	W skali krajowej	W skali międzynarodowej
1	Informatyka i oprogramowanie	17,9	65,5	16,7
2	Telekomunikacja i elektronika	31,8	45,5	22,7
3	Produkcja maszyn i urządzeń	28,9	64,4	6,7
4	Biotechnologia i farmaceutyki	7,0	74,4	18,6
5	Media i inna działalność kreatywna	46,2	46,2	7,7
6	Razem	24,2	59,8	15,9

Źródło: opracowanie własne.

W dalszej części artykułu wykorzystano bazę 48 przedsiębiorstw z sektora MSP działających w dziedzinach wysokich technologii [Niedzielski, Stanisławski, Stawasz, 2011]. Średnia wieku badanych przedsiębiorstw wynosiła w 2010 roku 12 lat, a średnia wielkość zatrudnienia 32 osoby. Przeważały przedsiębiorstwa bardzo małe, o liczbie pracujących do 9 osób – stanowiły one 43,5% całości próby.

Przedsiębiorstwa określane jako małe, o liczbie pracujących od 10 do 49 osób, stanowiły 34,8% badanej próby, a udział przedsiębiorstw średnich, o liczbie pracujących od 50 do 249, wynosił 21,7%.

Najliczniejszą grupę stanowiły przedsiębiorstwa działające w informatyce i oprogramowaniu – 25% próby. Przedsiębiorstwa działające w telekomunikacji i elektronice stanowiły 22,9% próby, przedsiębiorstwa produkujące urządzenia precyzyjne to 20,8% próby, działające w sektorach kreatywnych 18,8%, a w biotechnologii 12,5% próby. W zestawieniu porównawczym można zauważyć różnicę w wielkości przedsiębiorstw: najmniejsze przedsiębiorstwa działały w sektorach kreatywnych (11 osób) oraz w informatyce (13 osób), największe zaś w biotechnologii i farmacji (67 osób), gdzie złożoność procesów wytwórczych warunkuje konieczność zatrudnienia więcej niż 10 pracowników.

70% przedsiębiorstw zlokalizowanych było w obszarze wielkich aglomeracji o dużym nasyceniu instytucjami sfery B+R oraz wyspecjalizowanych usług dla innowacyjnego biznesu.

W strukturze przestrzennej rynku zbytu badanych przedsiębiorstw przeważa rynek lokalny lub regionalny, na którym operuje 68,1% przedsiębiorstw, dostarczając 24,2% ogółu przychodów. Na rynku krajowym operuje 97,9% przedsiębiorstw, dostarczając 63,5% przychodów. Połowa przedsiębiorstw działa wprawdzie na rynkach zagranicznych, lecz udział eksportu w ogólnym wolumenie sprzedaży jest niewielki i nie przekracza 12% – dotyczy to przedsiębiorstw biotechnologicznych i elektronicznych o średniej wielkości (ponad 50 zatrudnionych).

Innowacyjność przedsiębiorstw

Badane przedsiębiorstwa wykazują wysoką aktywność innowacyjną – wszystkie wprowadziły w latach 2008–2010 zmiany w swoich produktach, technologiach lub metodach. Jeśli chodzi o przedmiot wprowadzonych zmian, to przeważają wdrożenia nowych lub istotnie ulepszonych produktów (96% przedsiębiorstw), a w dalszej kolejności zmiany o charakterze organizacyjnym (70,8% przedsiębiorstw) oraz wdrożenia nowych lub istotnie zmienionych technologii (62,5% przedsiębiorstw). Blisko 80% przedsiębiorstw wprowadziło zmiany będące nowością jedynie w skali samego przedsiębiorstwa bądź na skalę krajową, natomiast 31,1% przedsiębiorstw zmiany będące nowością na skalę międzynarodową.

Jako wskaźnik innowacyjności przedsiębiorstw przyjęto udział sprzedaży wyrobów nowych i zmodernizowanych wprowadzonych w latach 2006–2009 w ogólnej sprzedaży przedsiębiorstw w 2009 roku. Średni poziom tego wskaźnika w badanej grupie był wysoki i wyniósł

41,7% – był blisko dwukrotnie wyższy w porównaniu z poziomem dla całego przemysłu polskiego (22,4%). Rozpiętość wskaźnika udziału sprzedaży nowych lub zmodernizowanych produktów/usług wprowadzonych w latach 2006–2009 w ogólnej sprzedaży w 2009 roku była jednak bardzo wysoka i kształtowała się od 5% do 100%. Świadczy to o dużym zróżnicowaniu badanej próby.

Analizowany wskaźnik wykazuje znaczące zróżnicowania ze względu na rodzaj działalności przedsiębiorstw. Najwyższy poziom wskaźnika osiągnęły przedsiębiorstwa informatyczne (58,5%) oraz elektroniczne (52,7%) i biotechnologiczne (45,8%), natomiast wskaźnik stanowiący zdecydowanie mniej niż połowę wskaźnika dla całej próby osiągnęły przedsiębiorstwa działające w sektorach kreatywnych (17,7%).

Badane przedsiębiorstwa zostały podzielone na dwie kategorie: przedsiębiorstwa o obniżonej innowacyjności, tj. „o niższym udziale przychodów z nowości”, w których udział przychodów z nowości w 2009 roku był niższy niż średnia analizowanego wskaźnika, tj. 41,7% całkowitej sprzedaży (60% ogółu przedsiębiorstw), oraz przedsiębiorstwa o podwyższonej innowacyjności, tj. „o wyższym udziale przychodów z nowości”, w których udział przychodów z nowości przekraczał 41,7% całkowitej sprzedaży (40% próby). Wymienione grupy przedsiębiorstw różnią się istotnie wartością przyjętego wskaźnika, wynoszącego dla przedsiębiorstw o obniżonej innowacyjności 16,8%, a dla przedsiębiorstw o podwyższonej innowacyjności 83,1% (tabela 3).

Tabela 3. Rozkład przedsiębiorstw w układzie innowacyjności (w %)

Wyszczególnienie	Procent ogółu przedsiębiorstw	Procentowy wskaźnik innowacyjności
Przedsiębiorstwa o obniżonej innowacyjności	62,5	16,8
Przedsiębiorstwa o podwyższonej innowacyjności	37,5	83,1

Źródło: opracowanie własne.

Zdolność innowacyjna przedsiębiorstw

Za miernik oceny zdolności innowacyjnej przedsiębiorstw przyjęto wskaźnik udziału wydatków na prace B+R w ogólnej sprzedaży przedsiębiorstw (tabela 2). Średni poziom tego wskaźnika w badanej grupie był stosunkowo wysoki i wyniósł w 2009 roku 17,7%. Przedsiębiorstwa zostały podzielone na dwie kategorie: przedsiębiorstwa o niskiej zdolności innowacyjnej, w których poziom analizowanego wskaźnika był niższy niż

17,7% (58,3% ogółu przedsiębiorstw), oraz przedsiębiorstwa o wysokiej zdolności innowacyjnej, w których poziom analizowanego wskaźnika był wyższy niż 17,7% (41,7% próby). Wymienione grupy przedsiębiorstw różnią się istotnie wartością przyjętego wskaźnika, wynoszącego dla przedsiębiorstw pierwszej grupy 7,4%, a dla przedsiębiorstw drugiej grupy 32,2% (tabela 4).

Tabela 4. Rozkład przedsiębiorstw w układzie zdolności innowacyjnej

Wyszczególnienie	Procent ogółu przedsiębiorstw	Procentowy wskaźnik B+R
Przedsiębiorstwa o niskiej zdolności innowacyjnej	58,3	7,4
Przedsiębiorstwa o wysokiej zdolności innowacyjnej	41,7	32,2
Razem	100,0	17,7

Źródło: opracowanie własne.

W samoocenie badane przedsiębiorstwa posiadają zasadniczo wystarczającą zdolność innowacyjną, tj. 93,8% z nich jest w stanie rozwijać innowacje zgodnie ze swoimi zamierzeniami, w tym blisko 1/3 jest w stanie całkowicie samodzielnie rozwijać innowacje. Jedynie 6,2% przedsiębiorstw odczuwa brak własnych możliwości w tym zakresie. 1/3 badanych przedsiębiorstw biotechnologicznych nie posiada wystarczających możliwości rozwoju innowacji.

Tabela 5. Samoocena zdolności innowacyjnej dla realizacji zamierzeń innowacyjnych

Wyszczególnienie	Średnia ocena*
1. Potencjał badawczo-techniczny	3,02
2. Potencjał kadrowy	3,29
3. Potencjał organizacyjny	3,31
4. Potencjał finansowy	2,79

* Średnia ocen w skali 0–5.

Źródło: opracowanie własne.

W samoocenie badanych przedsiębiorstw wysokich technologii poszczególne składniki zdolności innowacyjnej reprezentują dobry poziom w stosunku do zamierzonych przedsięwzięć innowacyjnych (tabela 5). Średnia ocen dla poszczególnych składników waha się od 2,8 pkt do 3,3 pkt (w skali 0–5 pkt). Stosunkowo najwyżej oceniono potencjał organizacyjny

(3,31 pkt), czyli zdolności organizacyjne w zakresie organizowania działalności innowacyjnej. 43,7% przedsiębiorstw uznało, iż posiada dobre lub bardzo dobre zdolności w tym zakresie. Dość dobrze oceniono także potencjał kadrowy (3,29 pkt) – ponad połowa przedsiębiorstw uznała, iż posiada dobre lub bardzo dobre zdolności w tym zakresie. Stosunkowo najslabiej oceniono potencjał finansowy (2,79 pkt) i badawczo–techniczny (3,02 pkt), co oznacza potrzebę wsparcia zewnętrznego tych składników zdolności innowacyjnej.

Wszystkie badane przedsiębiorstwa biotechnologiczne oceniły poszczególne składniki zdolności innowacyjnej wyżej niż ogół badanych przedsiębiorstw, najwyżej potencjał organizacyjny (4,17 pkt) i kadrowy (4 pkt), w tym wysoko kompetencje kierownictwa (4,33 pkt) – najwyżej w badanej próbie.

Współpraca przedsiębiorstw z organizacjami zewnętrznymi w zakresie innowacji

Jeśli chodzi o ocenę współpracy zewnętrznej dla rozwoju innowacyjnego przedsiębiorstw, wszystkie przedsiębiorstwa współpracowały z otoczeniem na rzecz innowacji. Wyżej oceniono kontakty nieformalne (osobiste) niż formalne kontakty instytucjonalne (średnie oceny wyniosły odpowiednio: 3,98 pkt i 2,94 pkt). W ocenie 3/4 przedsiębiorstw kontakty osobiste miały dobry lub bardzo dobry wpływ na ich działalność innowacyjną, w przypadku kontaktów formalnych tak uznało 44% przedsiębiorstw.

W opinii przedsiębiorstw największą użyteczność dla ich rozwoju innowacyjnego posiadają kontakty (formalne bądź nieformalne) z krajowymi uczelniami lub centrami badawczymi (39,4% przedsiębiorstw) oraz z przedsiębiorstwami z kapitałem zagranicznym i organizacjami wspierania innowacji i biznesu (po 21,2%). Mniejsze znaczenie posiadają kontakty z przedsiębiorstwami krajowymi (18,2% przedsiębiorstw). Minimalne znaczenie posiadają kontakty z zagranicznymi uczelniami lub centrami B+R oraz firmami doradczymi. Ocena przydatności zewnętrznych partnerów do rozwoju innowacyjnego przedsiębiorstwa jest podobna dla przedsiębiorstw o różnym stopniu innowacyjności.

Brak zaspokojenia potrzeb dla rozwoju innowacyjnego poprzez kontakty zewnętrzne odnotowało aż 3/4 badanych przedsiębiorstw. Największą lukę w zaspokojeniu potrzeb dla rozwoju innowacyjnego odnotowano w obszarze finansów (29,2%) oraz pomocy techniczno–wdrożeniowej, wyszukiwania partnerów (po 14,6%) i informacji rynkowej (8,6%). Charakter tych luk wskazuje, że poza kwestiami finansowymi

dotyczą one zagadnień rynkowych. Pewne znaczenie posiada także pomoc techniczno-wdrożeniowa (tabela 6).

Tabela 6. Luka w zaspokojeniu potrzeb przedsiębiorstw poprzez kontakty zewnętrzne dla rozwoju innowacyjnego

Luka w zaspokojeniu potrzeb	Procent odpowiedzi
Finanse	29,2
Pomoc techniczno-wdrożeniowa	14,6
Wyszukiwanie partnerów	14,6
Informacja rynkowa	8,6
Promocja	4,2
Informacja naukowa	2,2
Szkolenia	2,2
Brak luki	25,0

Źródło: opracowanie własne.

Luka w zaspokojeniu potrzeb dla rozwoju innowacyjnego wykazuje pewne zróżnicowanie w układzie innowacyjności przedsiębiorstw. W grupie przedsiębiorstw o obniżonej innowacyjności w porównaniu z grupą o podwyższonej innowacyjności wyższy jest odsetek niezaspokojonych potrzeb dla rozwoju innowacyjnego poprzez kontakty zewnętrzne (76,7% i 71,2%). Ponadto w grupie przedsiębiorstw o obniżonej innowacyjności największą lukę w zaspokojeniu potrzeb dla rozwoju innowacyjnego odnotowano w obszarze finansów (30%) oraz pomocy techniczno-wdrożeniowej (20%) i wyszukiwania partnerów (16,7%). Natomiast w grupie przedsiębiorstw o podwyższonej innowacyjności największą lukę w zaspokojeniu potrzeb dla rozwoju innowacyjnego odnotowano w obszarze finansów (27,8%) oraz wyszukiwania partnerów, informacji rynkowej i promocji (po 11,1%).

Wszystkie badane przedsiębiorstwa biotechnologiczne odnotowały wystąpienie luki w zaspokojeniu potrzeb dla rozwoju innowacyjnego. W połowie przedsiębiorstw dotyczy to środków finansowych oraz informacji naukowej, wyszukiwania partnerów i promocji (po 16,7%).

Wsparcie publiczne innowacji przedsiębiorstw

Ze wsparcia publicznego w szeroko rozumianej działalności innowacyjnej, obejmującej zarówno prace B+R, jak i wdrożeniowe, korzystały w latach 2008–2010 łącznie 42 przedsiębiorstwa, co stanowiło 87,5% całości próby. Wsparcie publiczne miało zarówno charakter finansowy, jak i pozafinansowy. Wśród przedsiębiorstw korzystających ze

wsparcia działalności innowacyjnej przeważało wsparcie wyłącznie pozafinansowe (26,8%). Wsparcie wyłącznie finansowe uzyskało 9,8% przedsiębiorstw, natomiast wsparcie zarówno finansowe, jak i pozafinansowe 63,4% przedsiębiorstw.

W artykule przyjęto podział przedsiębiorstw według syntetycznego wskaźnika oceny wsparcia publicznego dla innowacyjności według zakresu i intensywności (przedział 0–1 pkt, gdzie 0 pkt oznacza brak znaczenia, a 1 pkt wysokie znaczenie). Średnia ocena wsparcia publicznego dla innowacyjności w badanej próbie wyniosła 0,56 pkt. Na podstawie powyższego wskaźnika 42 badane przedsiębiorstwa zostały podzielone na dwie kategorie: przedsiębiorstwa o niskiej ocenie wsparcia publicznego, w których poziom analizowanego wskaźnika był niższy od 0,56 pkt (38,1% ogółu przedsiębiorstw), oraz przedsiębiorstwa o wysokiej ocenie wsparcia publicznego, w których poziom analizowanego wskaźnika przekraczał 0,56 pkt (61,2% próby). Wymienione grupy przedsiębiorstw różnią się istotnie wartością przyjętego wskaźnika, wynoszącego dla przedsiębiorstw pierwszej grupy 0,27 pkt, a dla przedsiębiorstw drugiej grupy 0,74 pkt (tabela 7).

Tabela 7. Rozkład przedsiębiorstw w układzie oceny wsparcia publicznego

Wyszczególnienie	Procent ogółu przedsiębiorstw	Średni wskaźnik oceny w punktach
Przedsiębiorstwa z niską oceną	38,1	0,27
Przedsiębiorstwa z wysoką oceną	61,2	0,74

Źródło: opracowanie własne.

Ocena wsparcia publicznego innowacji wykazuje zróżnicowanie dla poszczególnych rodzajów wsparcia. Najwyższą oceną uzyskało wsparcie zarówno finansowe, jak i pozafinansowe (100% przedsiębiorstw przyznało ocenę wysoką), a najniższe samo wsparcie finansowe i pozafinansowe (w tym przypadku wszystkie przedsiębiorstwa przyznały ocenę niską).

Zależności między innowacyjnością przedsiębiorstw a ich zdolnością innowacyjną i wsparciem publicznym

W celu ustalenia wzajemnych zależności innowacyjności, zdolności innowacyjnej oraz wsparcia publicznego innowacji wykorzystano korelację Spearmana (dla korelacji nieparametrycznych). Z analizy wynika, iż zależność między innowacyjnością a zdolnością innowacyjną w badanej

próbie była wyraźna (0,752), na poziomie istotności 0,01. Natomiast bardzo słaba zależność wystąpiła w przypadku innowacyjności i wsparcia publicznego (0,179) oraz zdolności innowacyjnej i wsparcia publicznego innowacji (0,249), na poziomie istotności 0,01 (tabela 8).

Tabela 8. Korelacje 1

Wyszczególnienie	Innowacyjność	Zdolność innowacyjna	Wsparcie publiczne
Innowacyjność	1,000	0,752*	0,179
Zdolność innowacyjna	0,752*	1,000	0,249
Wsparcie publiczne	0,179	0,249	1,000

* Korelacja jest istotna na poziomie 0,01 (dwustronnie).

Źródło: opracowanie własne.

Bardziej pogłębiony obraz relacji zdolność innowacyjna–innowacyjność przedsiębiorstw pokazuje próba nałożenia obu charakterystyk. W jej wyniku uzyskano cztery typy badanych przedsiębiorstw (tabela 9). Najliczniejszą grupę stanowią przedsiębiorstwa o obniżonej innowacyjności i niskiej zdolności innowacyjnej (41,7% przedsiębiorstw) – typ I. Znacznie mniej liczna jest grupa przedsiębiorstw o podwyższonej innowacyjności, której towarzyszy wysoka zdolność innowacyjna (20,8% przedsiębiorstw) – typ IV. Pozostałe grupy przedsiębiorstw o obniżonej innowacyjności i wysokiej zdolności innowacyjnej (typ II) oraz o podwyższonej innowacyjności i niskiej zdolności innowacyjnej (typ III) liczą łącznie 37,5% całości próby.

Tabela 9. Rozkład procentowy przedsiębiorstw w układzie innowacyjności i zdolności innowacyjnej

Zdolność innowacyjna	Wysoka	Typ III 20,8%	Typ IV 20,8%
	Niska	41,7% Typ I	16,7% Typ II
		Obniżona	Podwyższona
		Innowacyjność	

Źródło: opracowanie własne.

Powyższe dane wskazują na dużą zależność obu analizowanych czynników – spełnia ją 62,5% badanych przedsiębiorstw (grupy I i IV). Wzrostowi zdolności innowacyjnej towarzyszy podniesienie innowacyjności w połowie tego typu przedsiębiorstw. Z kolei podniesieniu innowacyjności przedsiębiorstw towarzyszy wzrost zdolności innowacyjnej w 54,7% tego typu przedsiębiorstw.

Analiza wskaźników innowacyjności i zdolności innowacyjnej przedsiębiorstw z niską i wysoką oceną wsparcia publicznego innowacji potwierdza niski wpływ wsparcia publicznego na innowacyjność badanych przedsiębiorstw (tabela 10). Wydaje się, że we wszystkich analizowanych przypadkach zdolność innowacyjna jest koniecznym i istotnym warunkiem wysokiej innowacyjności, natomiast wsparcie publiczne pełni rolę uzupełniającą, wspomagając zdolność innowacyjną przedsiębiorstw. Wsparcie publiczne bez rozwiniętej zdolności innowacyjnej jest mało skutecznym instrumentem w kształtowaniu innowacyjności MSP z dziedzin wysokich technologii.

Tabela 10. Wybrane charakterystyki dla wyodrębnionych typów przedsiębiorstw z niską i wysoką oceną wsparcia publicznego

Typ przedsiębiorstw	Wskaźnik innowacyjności (w %)	Wskaźnik zdolności innowacyjnej (w %)	Ocena wsparcia publicznego (w pkt)
I	12,8	5,9	0,47
II	70,0	11,0	0,42
III	25,0	27,3	0,50
IV	93,5	37,0	0,60
Razem	41,7	17,7	0,49

Źródło: opracowanie własne.

Innowacyjność a wyniki przedsiębiorstw

Za wyniki działalności innowacyjnej badanych przedsiębiorstw wysokich technologii w latach 2008–2010 przyjęto w artykule zdolność generowania miejsc pracy mierzoną dynamiką zatrudnienia oraz poprawę konkurencyjności mierzoną oceną pozycji konkurencyjnej.

Zdolność przedsiębiorstw do generowania wzrostu zatrudnienia

Badane przedsiębiorstwa zatrudniały łącznie 1470 osób. W okresie 2008–2010 zwiększyły one zatrudnienie o 11,9% (tabela 11) Rozpiętość w stopie wzrostu była wysoka. Ponad połowa przedsiębiorstw (58,3%) wykazała wzrost zatrudnienia, kolejne 25% przedsiębiorstw nie wykazało

zmian w stanie zatrudnienia, a 16,7% przedsiębiorstw odnotowało spadek zatrudnienia. W grupie przedsiębiorstw rosnących średni przyrost miejsc prac był bardzo wysoki i wyniósł 96,4%, natomiast wśród przedsiębiorstw spadkowych zatrudnienie spadło średnio o 74,2%.

Uwarunkowania zewnętrzne wzrostu zatrudnienia przedsiębiorstw przejawiały się w różnicach branżowych oraz lokalizacyjnych. Jeśli chodzi o dominujący rynek, na którym operują przedsiębiorstwa, to im szerszy rynek, tym niższa stopa wzrostu zatrudnienia badanych przedsiębiorstw. Wzrost zatrudnienia odnotowały jedynie przedsiębiorstwa operujące na rynkach lokalnych (średnio o 127%), na rynku ogólnokrajowym zanotowano spadek zatrudnienia o 7,9%, a na rynkach zagranicznych spadek o 45,2%. Stosunkowo najkorzystniejsze warunki do wzrostu zatrudnienia wystąpiły w informatyce (100% przedsiębiorstw rosnących o średniej stopie wzrostu 186%) oraz w produkcji urządzeń precyzyjnych (37,6%), z kolei w elektronice i telekomunikacji oraz usługach kreatywnych odnotowano spadek zatrudnienia (odpowiednio o 73,9% i o 74,8%). Przedsiębiorstwa biotechnologiczne i farmaceutyczne wykazały spadek zatrudnienia o 33%. Najkorzystniejsze warunki do wzrostu zatrudnienia wystąpiły w dużych aglomeracjach, gdzie wzrost wyniósł 55,2%, podczas gdy w mniejszych miejscowościach wskaźnik ten spadł o 5,8%.

Plik tylko do wglądu

Tabela 11. Dynamika zatrudnienia w badanych przedsiębiorstwach

1	Informatyka i oprogramowanie	286,0
2	Produkcja urządzeń precyzyjnych	137,6
3	Biotechnologia i farmaceutyki	77,0
4	Telekomunikacja i elektronika	26,1
5	Media i inna działalność kreatywna	25,2
6	Razem	111,9

Źródło: opracowanie własne.

Wydaje się, że – podobnie jak w przypadku innowacyjności – badane przedsiębiorstwa znajdują najkorzystniejsze warunki do wzrostu na lokalnych/regionalnych rynkach, na których występuje zapotrzebowanie na innowacyjne usługi lub produkty, funkcjonują partnerzy gospodarczy oraz występuje rozwinięte otoczenie innowacyjnego biznesu.

Konkurencyjność przedsiębiorstw

Badane przedsiębiorstwa oceniły swoją pozycję konkurencyjną na głównych rynkach zbytu jako dobrą. Podstawą takiej oceny były przewagi

konkurencyjne dotyczące: wysokiej innowacyjności produktów/usług (43,8% przedsiębiorstw) oraz wysokiej jakości i nowoczesności oferowanych produktów/usług (35,5% przedsiębiorstw). W dalszej kolejności wymieniono szybkość realizacji zamówień oraz niższe ceny (po 6,3% przedsiębiorstw). Układ tych odpowiedzi wskazuje na przewagi związane z innowacyjnością działalności wysoko innowacyjnych przedsiębiorstw i jest odmienny od atutów typowych dla sektora MSP w Polsce. Utrzymywanie dobrej pozycji konkurencyjnej wymaga przede wszystkim: lepszego marketingu (31,3% przedsiębiorstw) oraz rozwoju badawczo-technicznego przedsiębiorstw (29,2% przedsiębiorstw) (odpowiednio: 60,4% i 50,0% łącznych odpowiedzi przedsiębiorstw), a także lepszej współpracy z klientami i pozyskania inwestora strategicznego (po 8,3% przedsiębiorstw).

Prawie wszystkie badane przedsiębiorstwa (z wyjątkiem jednego) odnotowały w latach 2008–2010 poprawę swojej pozycji konkurencyjnej na głównym rynku zbytu i oceniły jej zmianę jako znaczną, przyznając ocenę 3,4 pkt w skali 0–5 (mediana wynosi 4 pkt) (tabela 12). Rozpiętość w ocenach nie jest duża. Przeciętną lub znaczną poprawę konkurencyjności odnotowało 70,9% przedsiębiorstw. 8,4% przedsiębiorstw oceniło poprawę konkurencyjności jako słabą lub bardzo słabą, a 22,9% przedsiębiorstw jako bardzo wysoką.

Plik tylko do wglądu

Tabela 12. Poprawa konkurencyjności badanych przedsiębiorstw

Lp.	Branża	Wskaźnik*
1	Biotechnologia i farmaceutyki	4,0
2	Informatyka i oprogramowanie	3,8
3	Telekomunikacja i elektronika	3,8
4	Produkcja urządzeń precyzyjnych	2,9
5	Media i inna działalność kreatywna	2,8
6	Razem	3,4

* Średnia ocena w skali 0–5.

Źródło: opracowanie własne.

Samoocena poprawy pozycji konkurencyjnej wykazuje pewne zróżnicowanie ze względu na skalę przedsiębiorstw i rodzaj rynku, na którym operują. Przedsiębiorstwa małe (10–49 zatrudnionych) wykazały wyższą średnią oceną w porównaniu do mikroprzedsiębiorstw (odpowiednio 3,6 pkt i 3,3 pkt). W przypadku rodzaju rynku, na którym operują przedsiębiorstwa, im szerszy rynek, tym wyższa ocena pozycji konkurencyjnej badanych przedsiębiorstw. Najwyższą oceną średnią

odnotowały przedsiębiorstwa operujące na rynkach zagranicznych (4 pkt), najniższą operujące na rynkach regionalnych (3,2 pkt). Wydaje się, że – podobnie jak w przypadku innowacyjności – badane przedsiębiorstwa znajdują najkorzystniejsze warunki do poprawy konkurencyjności na lokalnych/regionalnych rynkach, na których występuje zapotrzebowanie na innowacyjne usługi lub produkty, funkcjonują partnerzy gospodarczy oraz występuje rozwinięte otoczenie innowacyjnego biznesu.

Zależności między innowacyjnością przedsiębiorstw a ich zdolnością generowania miejsc pracy i poprawy konkurencyjności

W celu ustalenia wzajemnych zależności innowacyjności, zdolności generowania miejsc pracy oraz poprawy konkurencyjności wykorzystano korelację Spearmana (dla korelacji nieparametrycznych). Z analizy wynika, iż zależność między innowacyjnością a poprawą konkurencyjności w badanej próbie była wyraźna (0,405), na poziomie istotności 0,01. Natomiast słaba zależność wystąpiła w przypadku innowacyjności i zdolności generowania miejsc pracy (0,194) oraz w przypadku zdolności generowania miejsc pracy i poprawy konkurencyjności (0,139), na poziomie istotności 0,01 (tabela 13).

Z związku z powyższym można sformułować trzy wnioski dotyczące badanych przedsiębiorstw z sektora MSP w dziedzinach wysokich technologii:

- 1) innowacje w niewielkim stopniu przyczyniają się do powstania nowych miejsc pracy,
- 2) innowacje w wyraźny sposób wpływają na poprawę konkurencyjności przedsiębiorstw,
- 3) poprawa konkurencyjności zasadniczo nie przyczynia się do tworzenia nowych miejsc pracy.

Tabela 13. Korelacje 2

Wyszczególnienie	Innowacyjność	Wzrost zatrudnienia	Poprawa konkurencyjności
Innowacyjność	1,000	0,194	0,405*
Wzrost zatrudnienia	0,194	1,000	0,139
Poprawa konkurencyjności	0,405*	0,139	1,000

* Korelacja jest istotna na poziomie 0,01 (dwustronnie).

Źródło: opracowanie własne.

Konkluzje

Analiza rezultatów badań przeprowadzonych w grupie 48 przedsiębiorstw z sektora MSP działających w dziedzinach wysokich technologii wskazuje na istotną rolę zdolności innowacyjnej w kształtowaniu innowacyjności przedsiębiorstw. Wsparcie publiczne bez rozwiniętej zdolności innowacyjnej jest mało skutecznym instrumentem w kształtowaniu innowacyjności MSP z dziedzin wysokich technologii. Na podstawie badań można zatem sformułować wniosek, iż skuteczność wsparcia publicznego innowacji wymaga rozwiniętej zdolności innowacyjnej jako warunku jej wykorzystania do uzyskania wysokiego poziomu innowacyjności MSP. Dotyczy to zwłaszcza publicznego wsparcia finansowego prac B+R.

Jeśli chodzi o wyniki innowacji przedsiębiorstw z sektora MSP w dziedzinach wysokich technologii, to z przeprowadzonej analizy można sformułować następujące wnioski: (i) innowacje w niewielkim stopniu przyczyniają się do powstania nowych miejsc pracy, (ii) innowacje w wyraźny sposób wpływają na poprawę konkurencyjności przedsiębiorstw, (iii) poprawa konkurencyjności zasadniczo nie przyczynia się do tworzenia nowych miejsc pracy.

Referencje

1. Albors-Garrigos J., Rodriguez Barbera R., *Impact of public funding on firm's innovation performance. Analysis of internal and external moderating factors*, "International Journal of Innovation Management", vol. 15, no. 6, 2011.
2. Baldwin J., Gellertly G., *Innovation Strategies and Performance in Small Firms*, Edward Elgar, Cheltenham, 2003.
3. de Jong J.P.J., *Perceived competition and innovative intentions in Dutch small and medium enterprises*, „International Journal of Innovation Management”, vol. 15, no. 4, 2011.
4. Dobni C. B., *The relationship between an innovation orientation and competitive strategy*, "International Journal of Innovation Management", vol. 14, no. 2, 2010.
5. Edwards T., Delbridge R., Munday M., *Understanding innovation in small and medium-sized enterprises: a process manifest*, "Technovation", no. 25, 2005.
6. Kirchoff B. A., *Entrepreneurship and Dynamic Capitalism. The Economics of Business Przedsiębiorstw Formation and Growth*, PRAGER, Wesport, London 1994.

7. Lawson B., Samson P., *Developing innovation capability in organizations: a dynamic capabilities approach*, [w:] "International Journal of Innovation Management", vol. 5, no. 3, 2001.
8. Liao J., Kickul J. R., M. Ha., *Organizational dynamic capability and innovation: an empirical examination of Internet firms*, [w:] "Journal of Small Business Management", vo. 47, no. 3, 2009.
9. Niedzielski P., Stanisławski R., Stawasz E. (red.), *Polityka innowacyjna państwa wobec sektora małych i średnich przedsiębiorstw w Polsce – analiza uwarunkowań i ocena realizacji*, „Zeszyty Naukowe nr 654, „Ekonomiczne Problemy Usług”, nr 70, Wydawnictwo Uniwersytetu Szczecińskiego, Szczecin 2011.
10. *Raport o sytuacji społeczno-gospodarczej województwa łódzkiego 2011*, Urząd Statystyczny w Łodzi, Łódź, 2012.
11. Terziovsky M. (ed.), *Building innovation capability in organizations. An international cross-case perspective*, Imperial College Press, London, 2007.
12. Xu Q., Shou Y., Liu J., *Leverage Innovation Capability. Application of Total Innovation Management in China's SME's Study*, World Scientific, Singapore, 2012.
13. Zastempowski M., *Uwarunkowania budowy potencjału innowacyjnego polskich małych i średnich przedsiębiorstw*, Wydawnictwo Naukowe, UMK, Toruń, 2010.

Abstract

The paper presents selected determinants of innovativeness of enterprises from the SME sector operating in the areas of high technologies in Poland, including biotechnology. In particular, the correlations existing between the innovation capacity, state aid and innovation were analysed. The paper also discusses the impact of innovation on competitiveness and employment growth. The study conducted among 48 high-tech enterprises from the SME sector in Poland indicates a significant role of the innovation capacity in the development of innovativeness of enterprises, whereas state aid without a developed innovation capacity is a rather ineffective innovation instrument. The study shows that innovation visibly improves competitiveness of enterprises and only to a small extent affects job creation

UWARUNKOWANIA POWSTAWANIA I FINANSOWANIA FIRM TECHNOLOGICZNYCH

Paweł Głodek
Uniwersytet Łódzki

Abstrakt

Funkcjonowanie małych firm technologicznych jest jednym z wyznaczników nowoczesnej gospodarki wykorzystującej nowe rozwiązania techniczne do budowania swojej konkurencyjności na rynkach międzynarodowych. Procesy ich powstawania są wypadkową szeregu czynników, stąd też mamy do czynienia z różnorodnością ich typów i zachowań biznesowych. Istotne miejsce w tej grupie przedsiębiorstw zajmują firmy z obszaru biotechnologii. Na początku swojego funkcjonowania stykają się one zwykle ze szczególnie dużymi wyzwaniami – dzięki temu stanowią wartościowy przypadek do analiz strategii powstania przedsiębiorstwa.

Niniejszy artykuł podejmuje problematykę analizy uwarunkowań towarzyszących procesom tworzenia małych firmy technologicznych. Szczególny nacisk położony zostanie na dwa obszary. Pierwszy z nich to zagadnienie ryzyka i relacji ryzyka tworzenia firmy z jej charakterystyką. W tym kontekście analizie poddane zostaną czynniki składowe ryzyka, tj. czynnik nowości (wpływający na prawdopodobieństwo wystąpienia niekorzystnych zjawisk) oraz czynniki kształtujące zapotrzebowanie kapitałowe firmy (wpływające na wysokość ewentualnej straty). Drugi obszar to konsekwencje charakterystyki tworzącej się małej firmy technologicznej (w tym ryzyka) na uwarunkowania jej finansowania ze źródeł zewnętrznych. Pomimo że przedstawione rozważania posiadają głównie charakter teoretyczny, to zawarte są w nich odwołania empiryczne, które dotyczą przedsiębiorstw z branży biotechnologicznej.

Uwarunkowania procesu powstania małej firmy technologicznej

Proces powstawania małej firmy technologicznej charakteryzuje się czynnikami, których łączne wystąpienie wyróżnia tę grupę przedsiębiorstw. Zalicza się do nich:

- 1) wykorzystanie nowej wiedzy w procesie powstawania przedsiębiorstwa,

- 2) konieczność sprostania uwarunkowaniom rynkowym odnoszącym się do produktów bazujących na nowych rozwiązaniach technicznych,
 - 3) unikatowe cechy założycieli firm technologicznych.
- Zostaną one omówione poniżej.

Powstanie firmy technologicznej wraz z nową wiedzą

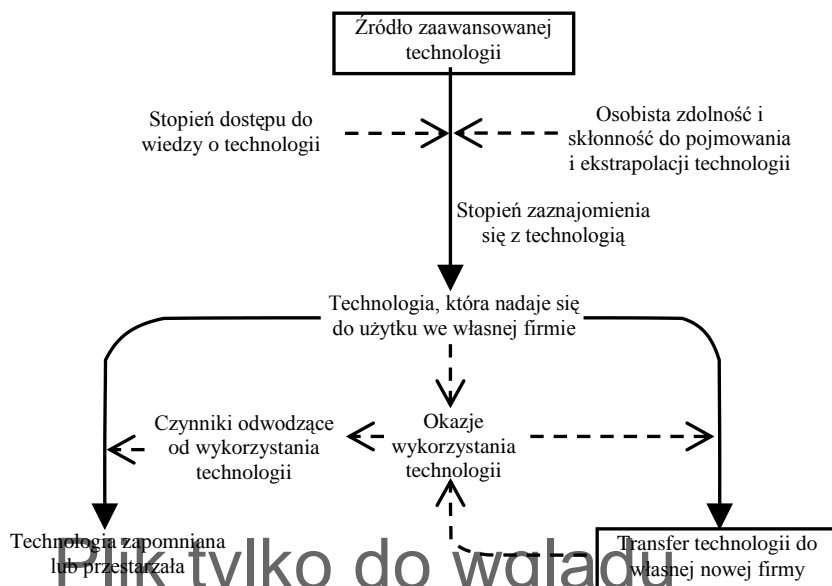
Powstanie firmy technologicznej nierozdzielnie wiąże się z wykorzystaniem zaawansowanej technologii. Tworzy ona podstawę, na bazie której firma będzie funkcjonować. Przedsiębiorcy wnoszą do nowo powstającej firmy inicjatywę, energię i wizję. Zaawansowana technologia uzupełnia te cechy o unikatową przewagę konkurencyjną nad istniejącymi firmami lub stanowi bazę do stworzenia zupełnie nowego rynku [Roberts, 1991].

Zastosowanie nowej technologii jest z definicji podstawową różnicą między małymi firmami technologicznymi a innymi grupami małych przedsiębiorstw. Z procesem jej pozyskania i implementacji związane są główne zagadnienia charakterystyczne dla przedsiębiorstw technologicznych we wczesnych fazach ich rozwoju. W tej sekcji podzielono je na trzy grupy – związane odpowiednio z technologią bazową, charakterystyką przedsiębiorców oraz rynków.

Przy obecnym wysokim stopniu rozwoju technologicznego rola indywidualnych, niezależnych wynalazców drastycznie zmniejsza się [Stankiewicz, 1994]. Praca nad nowymi technologiami wymaga specjalistycznej wiedzy, sprzętu i doświadczenia. Z tego też powodu podstawowym źródłem technologii bazowych dla małych firm technologicznych są organizacje, w których wcześniej pracowali ich założyciele, a firmy technologiczne to w większości firmy spin-off.

E. B. Roberts [1991] sformułował teoretyczny model transferu technologii z organizacji źródłowej do nowej firmy technologicznej (rysunek 1). Niewielu założycieli małych firm technologicznych opuszcza poprzednie miejsce zatrudnienia z już dopracowanym technicznie produktem. Pozyskana technologia ma zwykle charakter wiedzy i umiejętności, które wymagają zaadaptowania do potrzeb nowej firmy (jak również produktu, rynku, procesów produkcyjnych itp.). Zastosowanie tej technologii wiąże się więc ściśle z podjęciem przez przedsiębiorcę samodzielnych działań B+R, które są częścią procesu dokonywania innowacji technicznej. Aby wejść na rynek, firma musi doprowadzić ten proces do końca, tak by posiadaną wiedzę technologiczną przekształcić w produkt możliwy do sprzedaży na rynku. Badania przeprowadzone przez R. P. Oakeya [1995] wśród małych firm z sektora zaawansowanej

technologii wskazują, że prawie dziewięćdziesiąt procent z nich prowadziło własne działania badawczo-rozwojowe przed uruchomieniem sprzedaży pierwszego produktu.

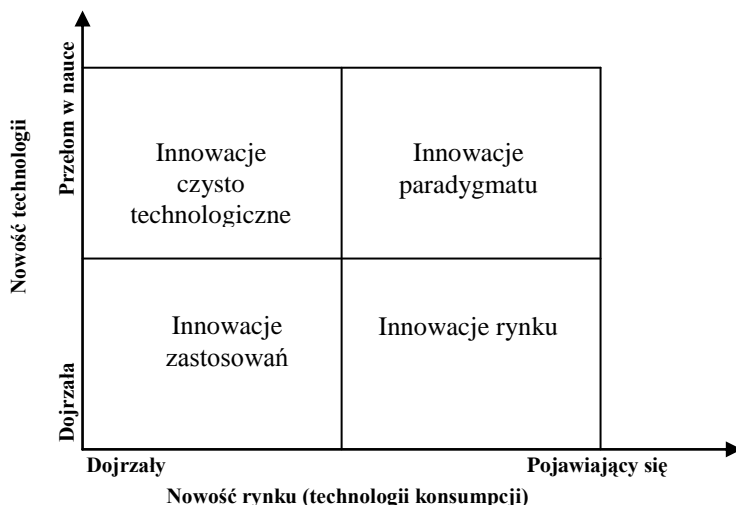


Rysunek 1. Schemat transferu technologii do nowej firmy technologicznej

Źródło: Roberts, 1991.

Produkty zaawansowane technologicznie – uwarunkowania rynkowe

W zakresie marketingu produktów innowacyjnych można zidentyfikować dwa istotne wymiary. Pierwszym z nich jest strona podaży i zmiany w produkcji i dostarczaniu na rynek nowej technologii, związane z nowymi produktami, drugim – strona popytu i zmiany w nowej technologii konsumpcji i zakupów, związane z nowymi produktami. Każdy z wymiarów powoduje zmiany w sytuacji marketingowej i co za tym idzie – problemy marketingowe firm. Razem tworzą one kontekst, w ramach którego firmy muszą opracować własną strategię marketingową i który oddziałuje na ich rezultaty [Gardner, Johnson, Lee, Wilkinson, 2000]. Uproszczoną klasyfikację innowacji według tych wymiarów prezentuje rysunek 2.



Rysunek 2. Klasyfikacja innowacji według kryterium nowości rynku i technologii

Źródło: opracowanie własne na podstawie Abernathy, Clark, 1985.

W przypadku produktów zaawansowanych technologicznie mamy do czynienia z sytuacją **innowacji czysto technologicznych i innowacji paradygmatu**. Produkty te z definicji oparte są na zastosowaniu zaawansowanych technologii, mogą jednakże wykazywać znaczne zróżnicowanie z punktu widzenia nowości ich parametrów rynkowych lub – inaczej mówiąc – z punktu widzenia zakresu zmian technologii konsumpcji lub zakupu tych produktów.

Szczególną sytuacją są innowacje paradygmatu, które wykorzystują zaawansowanie technologiczne i mają zmienione funkcje użytkowe, czyli stanowią nowość w kategoriach rynkowych. Bazując na terminologii M. Portera [1996], rynki tego rodzaju produktów zaklasyfikować można jako sektory pojawiające się. To właśnie pojawienie się na rynku nowych produktów bazujących na nowych rozwiązaniach technologicznych jest główną (choć nie jedyną) przyczyną ich powstawania.

Podstawową cechą sektorów pojawiających się jest brak reguł, które nimi rządzą i co za tym idzie – duża zmienność ich otoczenia [Gardner, Johnson, Lee, Wilkinson, 2000]. Sytuacja taka m.in. drastycznie zmniejsza szanse na w miarę dokładne oszacowanie wielkości sprzedaży i jej stopy wzrostu [Duhamel, Franzetti, Heese, 1995]. Dla nowych podmiotów stanowi to szansę na odniesienie sukcesu, ale jest także poważnym źródłem

dotkowego ryzyka. Cechami strukturalnymi sektorów pojawiających się są m.in. [Porter, 1996]:

- 1) niepewność techniczna – dotyczy ona niepewności co do tego, które z rozwiązań technicznych, modeli konfiguracji produktu czy też technologii tworzących nowy sektor będzie najlepsze, a ponadto które z rozwiązań zostanie zaakceptowane przez rynek jako standard;
- 2) niepewność strategiczna – ponieważ nie wyróżniono żadnej „właściwej” strategii, firmy próbują różnych sposobów usytuowania marketingu, obsługi wyrobu i rynku, stosując odmienne konfiguracje wyrobu czy technologie produkcji; przyczyną tego jest fakt, że firmy działają przy bardzo ograniczonej informacji o konkurentach, cechach i preferencjach klientów oraz warunkach w sektorze w fazie jego pojawiania się; nikt nie zna wszystkich swoich konkurentów, a wiarygodne dane o wielkości sprzedaży sektora i o udziale w rynku są niedostępne;
- 3) wysokie koszty początkowe – kombinacja małego wolumenu produkcji oraz nowości wpływa na konieczność ponoszenia przez podmioty funkcjonujące w ramach sektorów pojawiających się wysokich kosztów początkowych; w tym kontekście najtrudniejszy jest zwykle etap początkowy, gdyż relatywnie szybko pojawiają się rozwiązania prowadzące do doskonalenia metod produkcji, dystrybucji itp.

Działalność w sektorach pojawiających się związana jest z dodatkowym ryzykiem dotyczącym potencjalnych ograniczeń lub różnego rodzaju utrudnień w rozwoju. Są to m.in.: niemożność uzyskania surowców i komponentów, okres gwałtownego wzrostu cen surowców, brak infrastruktury, brak norm wyrobów lub technologii, postrzegane prawdopodobieństwo przestarzałości, rozterki klientów, nierówna jakość wyrobów, opinia i wiarygodność w środowisku finansowym, zezwolenia władz, wysokie koszty czy reakcja jednostek zagrożonych pojawieniem się nowego sektora.

Niezależnie od innowacyjności rynkowej produktów bazujących na zaawansowanej technologii wiele z cech wymienionych powyżej powtarza się w charakterystyce rynków dokonanej przez D. M. Gardnera i innych [Gardner, Johnson, Lee, Wilkinson, 2000]. Według nich, w porównaniu do rynków niezaawansowanych technologii, charakteryzują się one m.in. większą zmiennością, mniejszą standaryzacją produktów i zwiększonym ich zróżnicowaniem. Z drugiej strony można spodziewać się ich szybszego rozwoju oraz niższych barier wejścia.

Istotnym instrumentem konkurencyjności na rynkach produktów wysokiej techniki stają się innowacje. W przemyśle elektronicznym,

instrumentów naukowych czy instrumentów precyzyjnych często mogą być one warunkiem osiągnięcia przez firmę przewagi konkurencyjnej [Geroski, 1994]. Konsekwencją tego faktu są nieustannie pojawiające się nowe rozwiązania techniczne, które w krótkim czasie dezaktualizują istniejące już technologie. Skraca się więc cykl życia produktu, wzrasta stopień niepewności związanej z działaniami konkurencji, a przedsiębiorstwo musi ponosić znaczne koszty związane z badaniami i rozwojem nowych produktów (technologii). Kapitał intelektualny staje się głównym zasobem podmiotów gospodarczych [Aggarwal, 1999].

R. Aggarwal [1999] wskazuje na szczególne zależności występujące między zaawansowaną techniką i globalizacją. Technologia pozwala na globalizację biznesu, podczas gdy globalizacja czyni technologię bardziej zyskową. W rezultacie sektory wysokiej techniki często charakteryzują się wysokim stopniem umiędzynarodowienia operacji.

A. Hughes i B. Moore [1998] wskazują, iż zależność ta jest prawdziwa również w odniesieniu do małych firm technologicznych. W porównaniu z małymi firmami operującymi w sektorach konwencjonalnych wykazują one znacznie większą liczbę konkurentów zagranicznych.

Założyciele małych firm technologicznych

Wysokie wymagania dotyczące wiedzy technicznej, stanowiącej bazę powstania poszczególnych małych firm technologicznych, w znacznym stopniu determinują charakterystykę ich założycieli. Wyniki badań prowadzonych w wielu krajach europejskich dość jednoznacznie wskazują na występowanie pewnych cech typowych dla tej grupy przedsiębiorców – często określanych mianem przedsiębiorców technicznych. Przedsiębiorcy techniczni w przytłaczającej większości legitymują się wykształceniem wyższym (dość często stopniem doktora), właściwie wszyscy są mężczyznami, posiadają wcześniejsze doświadczenie zawodowe związane z pracą w centrach badawczych, firmach przemysłowych i instytucjach naukowo-badawczych. Podsumowując, można stwierdzić, że przedsiębiorcy techniczni stanowią grupę osób dojrzałych, doświadczonych zawodowo i bardzo dobrze wykształconych.

W przypadku przedsiębiorców technicznych wątpliwości budzi badawcza, techniczna bądź też akademicka natura ich doświadczeń zawodowych. Jest ona powodem występującego dość często sceptycyzmu co do ich umiejętności funkcjonowania w biznesie – otoczeniu krańcowo różnym od zasad panujących np. w laboratoriach. Dotyczy to m.in. wiedzy związanej z zarządzaniem finansami, marketingiem, produkcją, w szczególności kwestionowane są ich umiejętności z zakresu

kompleksowego zarządzania wzrostem przedsiębiorstwa [m.in. Jones-Evans, 1996]. Moore [1994] sugeruje, że przedsiębiorcy techniczni wykazują skłonność do poświęcania nadmiernej uwagi zagadnieniom czysto technicznym, przez co zaniedbywane są często pozostałe obszary zarządzania przedsiębiorstwem. R. Stankiewicz [1994] prezentuje w tym kontekście dość radykalny pogląd – stwierdza, że w celu odpowiedniej, komercyjnej eksploatacji technologii w małej firmie technologicznej w wielu przypadkach zarządzanie powinno być na wczesnym etapie rozwoju firmy przekazane osobom z większym doświadczeniem w biznesie.

Z drugiej strony R. Oakey i S. M. Mukhtar [1998] podkreślają, że w procesie tworzenia firmy rola przedsiębiorcy technicznego jest niezastąpiona. Chodzi tu głównie o proces dochodzenia do technologii bazowej małej firmy technologicznej. Przedsiębiorca techniczny jest skłonny do sprostania dłuższemu okresowi jej opracowywania niż biznesmen, który nie ma osobistego stosunku do techniki (zwłaszcza że w grę wchodzi finansowanie tego procesu ze środków własnych przedsiębiorcy). Cecha ta jest niezmiernie ważna w przypadku często przedłużających się i wymagających przewyciężenia licznych barier technicznych procesów opracowywania produktu. Motorem napędowym do wytrwania przy koncepcji komercjalizacji pomysłu jest często osobiste przeświadczenie o technicznej poprawności i wykonalności przyjętych założeń. I choć sedno sprawy tkwi w zdolności produktu do sukcesu rynkowego, to bez odpowiednio dużej dozy wytrwałości na wcześniejszych etapach produkt może nie dotrzeć do fazy komercjalizacji.

Proces zakładania małej firmy technologicznej a czynnik nowości

Ryzyko w sposób szczególny wiąże się z decyzjami przedsiębiorczymi, w tym z decyzjami dotyczącymi założenia firmy oraz jej późniejszego kształtu. Zdolność i skłonność do podejmowania ryzyka są często wskazywane jako główne cechy osobowości przedsiębiorcy. Sposób, w jaki ryzyko jest szacowane, może więc znacząco różnić się pomiędzy poszczególnymi małymi przedsiębiorstwami. Wskazuje się, iż zdecydowana część tych różnic związana jest właśnie z indywidualnym podejściem konkretnego przedsiębiorcy [Smallbone, Leigh, North, 1995], podobnie jak charakter wysoce subiektywny ma postrzeganie okazji rynkowych [Shane, 2004].

Pojęcie ryzyka wiąże się z postrzeganiem zmienności przyszłych wyników działania oraz ich prawdopodobieństwa zajścia i subiektywnej

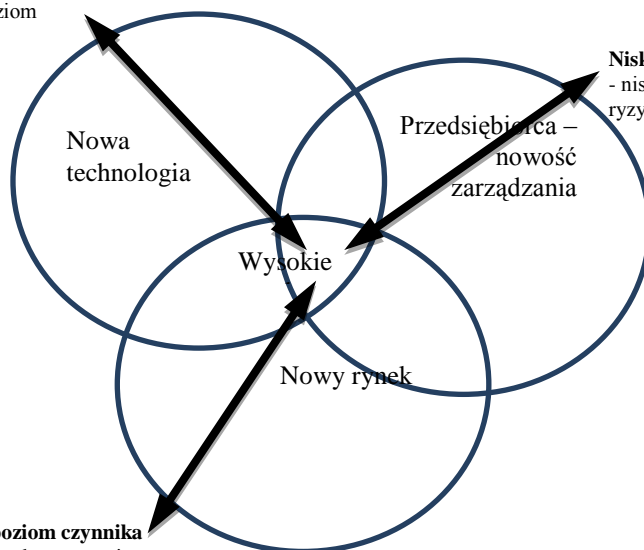
wartości [March, Shapira, 1987]. Ryzyko może być wyrażane ilościowo, przy wykorzystaniu szacunków możliwej straty, która zajdzie w przypadku wystąpienia danego zdarzenia, oraz przy szacowaniu prawdopodobieństwa jego wystąpienia. T. Mazzarol [2011] wskazuje formułę tak pojmowanego ryzyka jako iloczyn prawdopodobieństwa wystąpienia danego zdarzenia oraz wysokości potencjalnej straty/szkody.

W kontekście całościowego ryzyka tworzenia nowej firmy E. Douglas i D. Shepherd [1997] wskazują na występowanie dodatkowego, w porównaniu do firm dojrzałych, czynnika – nowości. Nowość może być związana m.in. z kosztem uczenia się nowych zadań, koniecznością odkrywania nowych ról, konfliktami, jakie niesie z sobą ich wypełnianie i brakiem stabilnych więzi z otoczeniem (zwłaszcza odbiorcami). Tak więc nowość jako czynnik zwiększa prawdopodobieństwo niekorzystnego zdarzenia. Generalnie może być ona rozpatrywana w trzech wymiarach – jako:

- 1) zwiększenie prawdopodobieństwa niekorzystnego zdarzenia wynikające z nowości rynkowej,
- 2) zwiększenie prawdopodobieństwa niekorzystnego zdarzenia wynikające z nowości technologicznej,
- 3) zwiększenie prawdopodobieństwa niekorzystnego zdarzenia wynikające z nowości związanej z zarządzaniem.

Plik tylko do wglądu

Niski poziom czynnika
- niski wpływ na poziom
ryzyka



Niski poziom czynnika
- niski wpływ na poziom
ryzyka

Niski poziom czynnika
- niski wpływ na poziom
ryzyka

Rysunek 3. Czynniki związane z nowością odnoszące się do powstającej firmy technologicznej

Poziom całościowego ryzyka wiąże się w tym ujęciu z poziomem nowości w ramach każdej z kategorii, czyli również z liczbą kategorii, w których powstająca firma wykazuje cechy nowości (rysunek 3). Do najbardziej ryzykownych projektów należą te, w których występują łącznie wszystkie trzy czynniki.

K. Łobacz [2012] wskazuje na istotne znaczenie procesu przedsiębiorczego uczenia się w zakresie wykorzystywania zasobów. P. Głodek i K. Łobacz [2013] omawiają proces jego wpływu na obniżanie całościowego poziomu ryzyka dla projektów innowacyjnych.

Powstanie firmy technologicznej związane jest z prowadzeniem działań mających na celu opracowanie i wdrożenie nowej technologii. Łączy się to m.in. z dużymi wydatkami na prace badawczo-rozwojowe, opracowanie i testowanie prototypu, opracowanie technologii produkcji na skalę odpowiadającą danej firmie oraz ze znacznym poziomem ryzyka.

Zasadniczym elementem wpływającym na poziom ryzyka jest odległość technologii od rynku – zakres działań niezbędnych do uruchomienia produkcji. Podejmując decyzję o uruchomieniu nowej firmy,

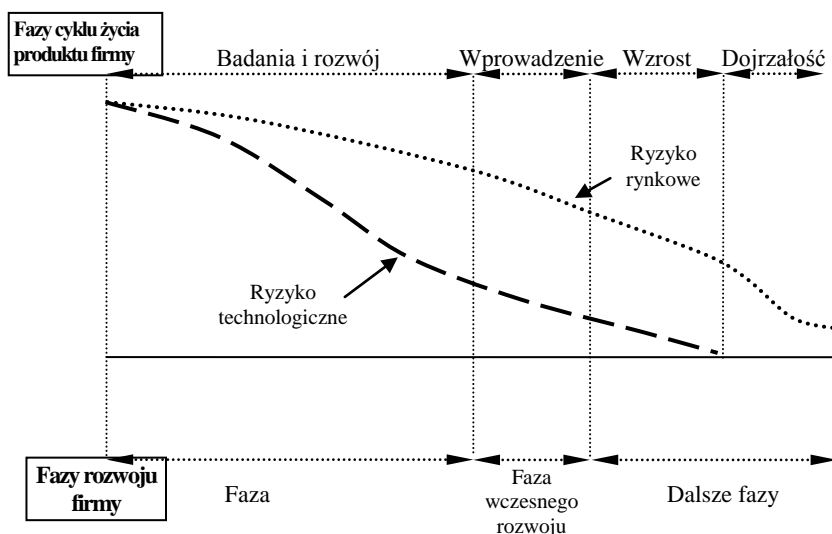
założyciel rzadko dysponuje technologią gotową do zastosowania w działalności rynkowej [Oakey, 1995]. Prace nad technologią prowadzone w ramach fazy założycielskiej często zaczynają się na etapie działań B+R. Fakt ten sprawia, iż nie można dokładnie określić czasu trwania fazy założycielskiej, nakładów z nią związanych oraz, co istotne, parametrów ekonomicznych opracowywanej technologii (np. kosztów jednostkowych wytworzenia przyszłego produktu, jakości produktu, wydajności technologii). Im projekt jest bardziej zaawansowany (wykonanie prototypów, partie próbne wyrobów), tym ryzyko techniczne stopniowo zmniejsza się i zmienia profil. Z punktu widzenia ryzyka projektu za kluczowe momenty należy przyjąć: skonstruowanie prototypu, jego przetestowanie oraz dopracowanie technologii produkcji seryjnej.

D. J. Storey i B. S. Tether [1996] podkreślają, iż sektory zaawansowanych technologii często charakteryzują się krótkim przedziałem czasowym istnienia okazji rynkowej (*short window of opportunity*).

W pewnych przypadkach można zaobserwować swego rodzaju „wyścig po patent”. Polega on na tym, że firma, która pierwsza opracuje i opatentuje technologię, wygrywa wszystko, a pozostałe firmy, które nieco wolniej prowadziły badania, nie zyskują nic⁶.

Zastosowanie nowej technologii bądź wprowadzenie na rynek nowego produktu (usługi) wiąże się często z problemem dostosowania do obowiązujących norm prawnych. Powstaje pytanie, na ile będzie zapewniona zgodność z przepisami w zakresie bezpieczeństwa eksploatacji, ochrony środowiska itp. Szczególnie wysokim wymaganiom prawnym sprostać muszą technologie związane z medycyną. W odniesieniu do nowych technik i technologii występuje też z reguły określona skala niepewności dotyczącej możliwości ich ochrony patentowej.

⁶ W tym zakresie część problemów może być ograniczana m.in. poprzez zastosowanie tzw. provisional application, przewidzianej przez prawodawstwo USA.



Rysunek 4. Poła ryzyka technicznego i rynkowego w odniesieniu do faz rozwojowych firmy technologicznej

Źródło: opracowanie na podstawie Duhamel, Franzetti, Heese, 1995.

Ryzyko technologiczne nie znika wraz z końcem fazy założycielskiej, gdy rozpoczyna się rynkowe wykorzystanie technologii. Pozostaje ono na pewnym poziomie również w fazie wczesnego rozwoju i łączy się głównie z czynnikami ekonomicznymi (rysunek 4).

W kontekście powstającej firmy technologicznej nowość rynkowa jest związana z tym, iż reakcja rynku jest tym mniej przewidywalna, im produkt jest bardziej innowacyjny lub inaczej – im jego **technologia konsumpcji** jest mniej podobna do produktów istniejących na dotychczasowym rynku. Jest ona związana z tym, czy potencjalni odbiorcy wiedzą, że istnieje produkt, który zaspokaja ich potrzeby, jak go się używa, gdzie go można kupić, jaki jest koszt zakupu i użytkowania.

Kupujący szukają informacji związanych z charakterystyką produktu. Działania reklamowe prowadzone przez sprzedawców mogą być tak samo intensywne, jak poszukiwanie informacji przez potencjalnych nabywców. Nawet na dojrzałych rynkach niezbędne są cykliczne działania reklamowe związane z tym, że wcześniejsza informacja (o sprzedawcy, lokalizacji, jakości, cenie itp.) staje się nieaktualna, a nowi odbiorcy wchodzą na dany rynek z większą lub mniejszą nieświadomością.

Dla zupełnie nowych, rewolucyjnych produktów brakuje zasobów wiedzy zgromadzonej przez konsumentów, a co za tym idzie – nie ma

przepływu wiedzy (przekazywanej np. ustnie) między konsumentami, która stymuluje potrzebę reklamy. Przewycięzenie tej bariery wymaga nadzwyczajnych wydatków na reklamę edukującą klientów oraz inne narzędzia promocji. Z punktu widzenia szacowania ryzyka ważne jest względnie duże zróżnicowanie przewidywanych rozmiarów takich wydatków. Dopóki bariera informacji nie zostanie przewycięzona, osoby zarządzające mogą mieć istotne problemy z oszacowaniem niezbędnych nakładów [Douglas, Shepherd, 1997].

Wprowadzenie nowego produktu na rynek wiąże się z ryzykiem niepowodzenia nowej firmy. Potencjalni odbiorcy są mniej skłonni zaakceptować produkt, gdy nie mają jasnego poglądu na potrzebę jego posiadania, przekonania, że w wystarczającym stopniu zaspokoi on ich potrzeby lub że nie jest odpowiedniej jakości itp.

Trzeci z aspektów ryzyka nowości – zarządzanie – towarzyszy każdej firmie. Zawsze istnieje niepewność, czy przyjęte założenia planistyczne, zastosowane procedury konstrukcji planu, sposoby jego realizacji itp. były prawidłowe. Niepewność tę w wielu przypadkach można ograniczyć przez wykorzystywanie doświadczenia z takich samych bądź podobnych projektów. Można założyć, że koszty funkcjonowania przedsiębiorstwa zarządzanego przez osoby mające odpowiednie doświadczenie i wiedzę będą niższe niż w przypadku osób nieposiadających tych cech, a prawdopodobieństwo odniesienia sukcesu będzie większe.

Realizowanie przez powstające przedsiębiorstwo technologiczne projektów innowacyjnych łączy się z wysokim poziomem ryzyka odnoszącego się do nowości w zarządzaniu, ze względu na występujące w dużym stopniu elementy nowatorstwa i niepowtarzalności. Zaplanowanie przebiegu zjawisk i doprowadzenie do ich realizacji jest znacznie trudniejsze niż dla sytuacji typowych, w odniesieniu do których występuje już określone doświadczenie.

Ryzyko związane z nowością w zarządzaniu zależy w dużym stopniu od poziomu wiedzy i doświadczenia założycieli przedsiębiorstwa. Może ono odnosić się do ogólnej wiedzy i doświadczenia, związanych z kierowaniem firmą, personelem, finansami itp. Może również być rozpatrywane w kontekście konkretnego rynku lub produktu. Jeśli są one nowe dla zarządzających firmą, istnieje większe prawdopodobieństwo obrania złej strategii rozwoju, popełniania pomyłek w zarządzaniu marketingiem czy produkcją [Douglas, Shepherd, 1997].

Ryzyko nowości w zarządzaniu jest wyższe w przypadku, gdy zakładaniem nowego przedsiębiorstwa kierują osoby niemające wcześniejszych doświadczeń biznesowych. Taka sytuacja jest często

spotykana wśród małych firm technologicznych, gdzie założycielami są autorzy rozwiązań technicznych stanowiących podstawę funkcjonowania firmy (opisywani wcześniej przedsiębiorcy techniczni). Ich główną cechą jest szeroka wiedza techniczna oraz podkreślany w wielu opracowaniach niedostatek wiedzy biznesowej i co za tym idzie – brak umiejętności łączenia strategii w dziedzinie technologii ze strategią przedsiębiorstwa [Berry, Taggart, 1998].

Ryzyko związane z nowością w zarządzaniu zmniejsza się wraz ze zdobywaniem doświadczenia i wiedzy związanej tak z ogólnymi aspektami zarządzania, jak i specyficznej – odnoszącej się do konkretnego produktu, rynku czy przedsiębiorstwa. Z drugiej strony tworząca się i rozwijająca firma potrzebuje rozmaitych umiejętności na poszczególnych etapach rozwoju projektu. Przyjmuje się, iż stopień ryzyka związanego z zarządzaniem, który przybiera największy rozmiar w fazie założycielskiej, maleje dość powoli i nie zanika.

Czynniki kształtujące zapotrzebowanie kapitałowe powstającej firmy

Z punktu widzenia zapotrzebowania kapitałowego podstawową cechą fazy założycielskiej jest brak procesów uwalniania kapitału, które w tym przypadku związane są ze sprzedażą produktów wyprodukowanych w nowym obiekcie produkcyjnym i ze zwrotem części zainwestowanego kapitału, który jest zawarty w cenie sprzedanych wyrobów. W fazie tej odbywa się **tylko proces wiązania kapitału**, tzn. proces zamiany kapitału pieniężnego na kapitał realny. Zapotrzebowanie kapitałowe może być pokryte tylko z zasobów pochodzących z zewnątrz tworzącego się przedsiębiorstwa.

Główną grupą czynników kształtujących zapotrzebowanie kapitałowe przedsiębiorstwa będącego w fazie założycielskiej są czynniki związane z powiększaniem się przedsiębiorstwa. Na początku tej fazy przedsiębiorstwo nie ma jeszcze żadnego rozmiaru (nie należy do żadnej klasy wielkości). Dopiero realizując inwestycję założycielską poprzez dokonywanie zakupów środków produkcji (majątku trwałego), przedsiębiorca tworzy potencjał produkcyjny przedsiębiorstwa, a tym samym nadaje mu pewną wielkość.

Pierwsze nakłady ponoszone na stworzenie potencjału produkcyjnego pojawiają się już na etapie planowania inwestycji założycielskiej. Często są one związane ze zdobywaniem informacji, dokonywaniem obliczeń i symulacji, badaniami marketingowymi itp.

Zasadnicze nakłady mają jednak miejsce w fazie realizacji projektu, która zaczyna się projektowaniem technicznym. W jego ramach występują nakłady związane z zakupem niezbędnych technologii, projektowaniem inwestycji budowlanych, dostosowaniem istniejących obiektów itp. Kulminacja wydatków związana jest z nabyciem gruntów, budową lub nabyciem nieruchomości, dostosowaniem zakupionych pomieszczeń do potrzeb przedsiębiorstwa, zakupem maszyn i urządzeń produkcyjnych, łącznie z wyposażeniem pomocniczym, realizacją ewentualnych prac budowlanych itd. W ramach inwestycji założycielskiej, wraz ze zbliżaniem się momentu uruchomienia procesów produkcyjnych, przedsiębiorca zmuszony jest ponieść nakłady związane z rekrutacją i szkoleniem nowych pracowników firmy.

Istotnym elementem, który wpływa na wielkość nakładów związanych z prowadzonym w fazie założycielskim procesem inwestycyjnym jest jakość procesu planowania (zarówno w zakresie gospodarki finansowej, jak i planowania samego przedsięwzięcia). Dokładne rozłożenie działań w czasie oraz planowe dążenie do optymalizacji wykorzystania zasobów zmniejsza wielkość potrzebnego do przeprowadzenia inwestycji kapitału. H. E. van Auken i L. Neeley [1998] stwierdzają, że firmy w fazie założycielskiej, w których nieprzykładana jest odpowiednia waga do procesu planowania, wykazują większą skłonność do wykorzystywania kapitału, którego w istocie nie potrzebują lub którego użytkowanie przynosi niską stopę zwrotu. Z drugiej strony poprawnie przeprowadzony proces planowania przedsięwzięcia wpływa na skrócenie czasu trwania inwestycji, a co za tym idzie – skrócenie okresu związania kapitału [Behrens, Hawranek, 1991].

W końcowym okresie fazy założycielskiej oprócz procesu inwestycyjnego pojawiają się inne typy wydatków, zwiększające zapotrzebowanie kapitałowe:

- 1) nakłady związane z wejściem nowej firmy na rynek, obejmujące m.in. zapewnienie odpowiednich kanałów dystrybucji, badania marketingowe czy promocję,
- 2) nakłady związane z zatrudnieniem pracowników i budową nowej organizacji, obejmujące m.in. płace, premie, ubezpieczenia, szkolenia.

Osobną kategorią jest również zapotrzebowanie związane z koniecznością zapewnienia odpowiedniej wielkości majątku obrotowego, niezbędnego m.in. do zakupu materiałów do procesów produkcyjnych czy środków na płace dla personelu.

Początek fazy wczesnego rozwoju łączy się z istotną zmianą w funkcjonowaniu młodej firmy. Zaczyna ona operacyjną działalność

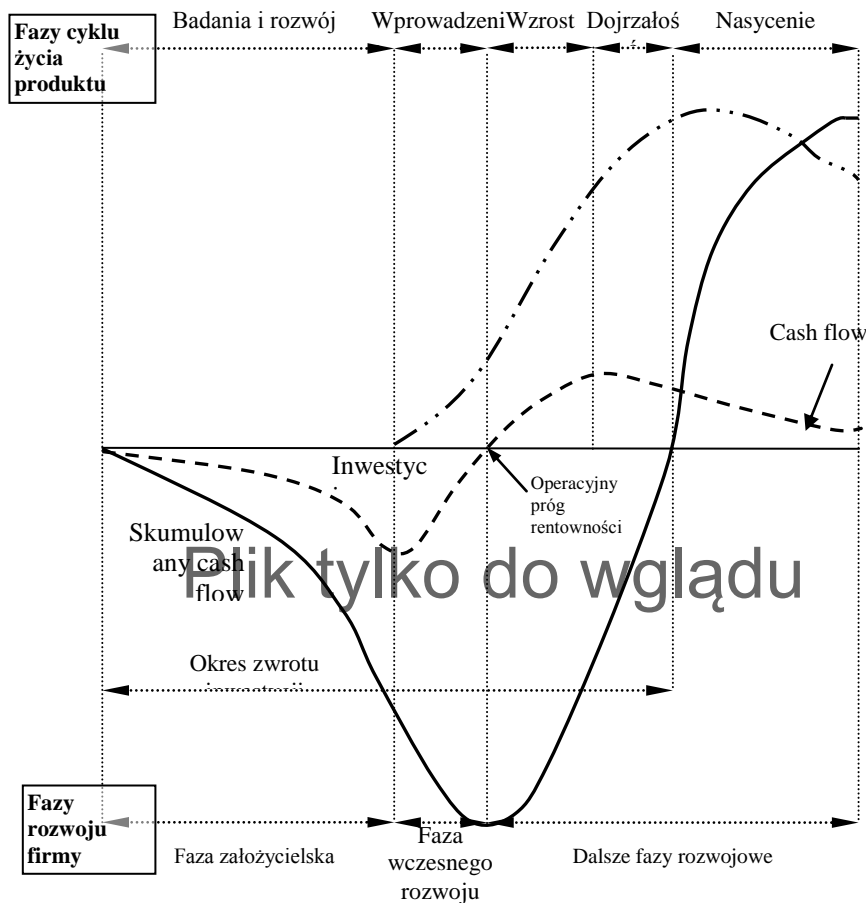
w zakresie swoich procesów podstawowych, sprzedaży wyrobów na rynku i tym samym zaczyna generować własne środki finansowe – są one jednak niewystarczające, by pokryć zapotrzebowanie kapitałowe przedsiębiorstwa. W tej fazie zapotrzebowanie kapitałowe związane jest głównie ze zwiększaniem wykorzystywania mocy wytwórczych – wzrostem produkcji powodującym w konsekwencji wzrost zapotrzebowania na kapitał obrotowy. Proces ten zwykle wzmocniony jest przez częsty na początku działalności relatywnie długi cykl konwersji gotówki. Nowe na rynku przedsiębiorstwo rzadko ma szansę sprzedawać za gotówkę. Aby zdobyć odbiorców, zmuszone jest oferować im relatywnie długie terminy płatności, co obniża szybkość procesów ekonomicznych w przedsiębiorstwie.

Innym problemem związanym z okresem wczesnego rozwoju jest ustalenie odpowiedniego poziomu produkcji. E. Garnsey [1996] zwraca uwagę, że wiele nowych firm „lawiruje” między niedostatecznym jej poziomem a nadprodukcją. Powodem jest brak stabilności związanej z zachowaniem głównych odbiorców i dostawców oraz brak doświadczenia przedsiębiorcy, który musi te zachowania przewidywać. Proces ten pociąga za sobą zmiany w układzie procesów podstawowych oraz procesów magazynowania zapasów.

W części przypadków zapotrzebowanie kapitałowe w fazie wczesnego rozwoju łączy się z dokonaniem procesu inwestycyjnego z fazy założycielskiej. Dzieje się to zwłaszcza wtedy, gdy priorytetem jest jak najszybsze uruchomienie procesu produkcyjnego, a nieprodukcyjne elementy inwestycji (np. socjalne czy związane z zarządzaniem) są wykonywane w drugiej kolejności.

Na ogólną charakterystykę finansową wczesnych faz życia firm technologicznych decydujący wpływ ma fakt, że wiążą się one z pracą nad nową technologią i bazującym na niej produktem, a następnie z wprowadzeniem go na rynek. Mała firma technologiczna z definicji powstaje wraz z nową technologią i nowym produktem na niej bazującym. Charakterystyka zapotrzebowania finansowego wczesnych faz rozwojowych firmy technologicznej ściśle związana jest z charakterystyką finansową wynikającą z cyklu życia produktu [por. m.in. Duhamel, Franzetti, Heese, 1995; Oakey, Mukhtar, 1998]. Ilustracją takiego podejścia jest rysunek 5, który łączy z sobą finansowe cechy cyklu życia produktu i faz rozwojowych firmy. Na rysunku tym wyróżniono jedynie dwie początkowe fazy rozwojowe firmy, gdyż w dalszych fazach mogą następować znaczne rozbieżności między cyklem życia firmy i produktu, związane z różnego rodzaju decyzjami strategicznymi, choćby

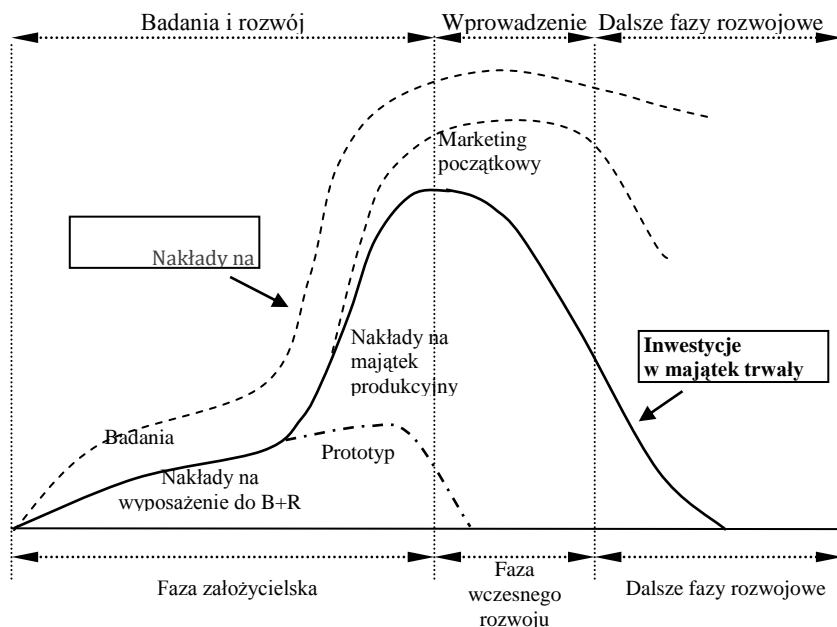
z wprowadzaniem następnych produktów⁷. Nieco bardziej szczegółowy podział nakładów omawiany w dalszej części tekstu przedstawiono na rysunku 6.



Rysunek 5. Ogólna charakterystyka zapotrzebowania kapitałowego małych firm technologicznych w kontekście cyklu życia produktu

Źródło: opracowanie własne na podstawie Duhamel, Franzetti, Heese, 1995.

⁷ Por. model wydatków na B+R i cykły życia produktów w małych firmach funkcjonujących w sektorach zaawansowanych technologii w: Oakey, Mukhtar, 1998.



Rysunek 6. Struktura zapotrzebowania kapitałowego we wczesnych fazach życia firmy technologicznej.
 Źródło: opracowanie własne na podstawie Duhamel, Franzetti, Heese, 1995.

Nakłady na działalność badawczo-rozwojową są specyficznym dla nowych firm technologicznych czynnikiem zwiększającym ich zapotrzebowanie kapitałowe. Jej prowadzenie stanowi podwójne obciążenie dla tworzącej się firmy – wymaga często znacznych nakładów finansowych, a także przedłuża czas trwania fazy założycielskiej i co za tym idzie – czas związania kapitału. Z tego też względu za czynnik, który w największym stopniu wpływa na wielkość zapotrzebowania kapitałowego związanego z działalnością badawczo-rozwojową uważa się problem „odległości technologii od rynku”. Wiąże się on ze stopniem dopracowania technologii w momencie, w którym przedsiębiorca zaczyna nad nim pracę, czyli inaczej mówiąc jest to ilość pracy, jaka dzieli technologię na danym etapie rozwoju od momentu, w którym w formie gotowego produktu będzie możliwa jej sprzedaż na rynku. Od rozpoczęcia działań badawczo-rozwojowych na własną rękę aż do stworzenia prototypu przedsiębiorca (a potem firma) będzie zaangażowany w kompleksowy, powtarzający się proces złożony z badań, konsultacji i stopniowego wdrażania poprawek. Im technologia, nad którą rozpoczyna pracę potencjalny założyciel firmy, jest na wcześniejszym etapie rozwoju, tym

mniejsze szanse na krótki i względnie tani proces badawczo-rozwojowy i na odwrót.

Nakłady na prowadzenia działań badawczo-rozwojowych mogą obejmować wydatki na sprzęt laboratoryjny i wyposażenie potrzebne do prowadzenia badań, nakłady na niezbędne materiały, odczynniki, a także koszty zatrudnienia personelu badawczego. W istocie należy również zwrócić uwagę na to, że pełne zaangażowanie się potencjalnego założyciela w prace badawcze wiąże się często z porzuceniem dotychczasowego zatrudnienia, a co z tym związane – z utratą dochodów przeznaczonych na bieżące utrzymanie przedsiębiorcy (i jego rodziny). Tak więc wydatki osobiste muszą być finansowane z innych źródeł – najczęściej z oszczędności. Nic więc dziwnego, że potencjalni przedsiębiorcy, wtedy gdy jest to tylko możliwe, starają się godzić obie kwestie i – jak wskazuje E. B. Roberts [1991] – część z nich w początkowym okresie pracy badawczej nad swoim projektem nie angażuje się weń w całości. W niektórych przypadkach zdarza się dodatkowo, że przedsiębiorcy pracujący w instytucjach badawczych lub na wyższych uczelniach, mając zabezpieczone bieżące utrzymanie, wykorzystują sprzęt laboratoryjny i badawczy dostępny w miejscu pracy (przynajmniej przez pewien okres). Niemniej jednak, ten sam autor wskazuje, że rozwój techniczny nowego produktu związany jest często z długim okresem nieodpowiednio finansowanych badań, prowadzonych w mniej lub bardziej prowizorycznych warunkach, np. w garażu czy w piwnicy przedsiębiorcy.

Długi proces badawczy prócz dużych nakładów rodzi inny poważny problem dla firm technologicznych w fazie założycielskiej – brak produktu możliwego do sprzedaży na rynku. Niemożliwe jest więc rozpoczęcie sprzedaży, dzięki której można generować gotówkę i budować finansowy potencjał przedsiębiorstwa.

Pod koniec fazy założycielskiej pojawia się w firmie technologicznej potrzeba sfinansowania nakładów na charakterystyczne dla niej wydatki jednorazowe, związane z ochroną prawną własności intelektualnej oraz dopuszczeniem produktu do obrotu. Pierwsza kategoria obejmuje ochronę patentową nowej technologii i rozwiązań technicznych stosowanych w nowym produkcie bądź jego procesach produkcyjnych. Druga związana jest z koniecznością uzyskania odpowiednich certyfikatów i zezwoleń umożliwiających sprzedaż nowego produktu. Występowanie i znaczenie wydatków tego typu wiąże się ze specyfiką produktu i regulacjami, które są z nim związane. Zdecydowanie najpoważniejsze obciążenia z tego tytułu ponoszą firmy związane z biotechnologiami stosowanymi w medycynie. Wprowadzenie na rynek nowego produktu wiąże się w tym przypadku

z serią testów klinicznych (zgodnie z przepisami dotyczącymi ochrony zdrowia) wymagających z jednej strony bardzo dużych nakładów finansowych, a z drugiej powodujących dużą przerwę czasową między opracowaniem produktu a rozpoczęciem jego sprzedaży. Jak stwierdza R. Oakey [1995] w ekstremalnych przypadkach okres ten może rozciągnąć się nawet na 10 lat⁸. W niektórych przedsiębiorstwach branży biotechnologicznej podejmowane są w tej sytuacji decyzje związane z rezygnacją z wprowadzenia na rynek nowego produktu jako leku. Zamiast tego są one wprowadzane jako kosmetyki, suplementy diety itp. W znaczący sposób skraca to czas do wejścia na rynek oraz kilkukrotnie obniża koszty tego procesu⁹.

W wielu przypadkach innowacje technologiczne są jednocześnie innowacjami rynkowymi. Wymagają one wtedy zwiększonych nakładów związanych z intensywnymi działaniami marketingowymi obejmującymi realizowane w fazie założycielskiej badania rynkowe oraz – mającą miejsce od wczesnej fazy rozwoju – akcję promocyjną wprowadzającą nowy produkt na rynek.

Hard starts – procesy założycielskie małych firm technologicznych w dziedzinie biotechnologii

Problematyka zróżnicowania powstających małych firm technologicznych jest poruszana przez wielu autorów. Temat ten jest zwykle odnoszony do podziału uruchomień na tzw. *soft starts* (łatwe starty) i *hard starts* (trudne starty). Po raz pierwszy został on zastosowany przez Bullocka [1983, w: Storey, Tether, 1996; Moore, 1994], który określa rozpoczynanie działalności przez firmę działającą w sektorach zaawansowanych technologii jako firmę usługową bądź doradczą jako *soft start*, gdyż wiąże się to z mniejszym zapotrzebowaniem kapitałowym związanym z jej uruchomieniem, jak również zapewnia szybsze generowanie gotówki niż w przypadku firmy produkcyjnej potrzebującej znacznej inwestycji kapitałowej i dłużej dochodzącej do pozytywnego cash flow – *hard startu*.

Porównać można dwa skrajne przypadki: nową firmę biotechnologiczną (jako *hard start*) i nowe przedsiębiorstwo z branży maszynowej, działające jako dostawca dla dużej firmy (jako *soft start*) (tabela 1). Wnioskiem z tego porównania jest stwierdzenie, że firma biotechnologiczna operuje w ramach znacznie dłuższego, zawierającego

⁸ Oczywiście zazwyczaj okres ten jest krótszy i wynosi 3–4 lata.

⁹ Strategię taką można wskazać m.in. w przypadku firmy Pharmena – Głodek, Pietras, 2011.

dotatkowe etapy, procesu innowacyjnego, trwającego od początku procesu B+R aż do działań marketingowych związanych z wprowadzeniem produktu na rynek. Jednocześnie, co jest niezmiernie istotne, pokazuje ono również, że firma z branży maszynowej kładzie nacisk na zupełnie inne punkty procesu założycielskiego, tzn. na pozyskanie zaawansowanego wyposażenia produkcyjnego, które w przypadku firmy biotechnologicznej jest znacznie mniej istotne.

Tabela 1. Model zaangażowania firmy na poszczególnych etapach rozwoju produktu niskiej i zaawansowanej technologii

	B+R	Opracowanie prototypu	Innowacja procesowa	Marketing
Nowe przedsiębiorstwo z branży maszynowej – poddostawca dla dużej firmy	Brak	Brak	Wysokie	Niskie
Nowa firma biotechnologiczna	Wysokie	Wysokie	Niskie	Wysokie

Źródło: Oakey., 1995.

Plik tylko do wglądu

R. Oakey [1995] w tym kontekście sformułował cztery uproszczone modele strategii wyboru momentu pełnego zaangażowania się w działania związane z uruchomieniem nowej firmy technologicznej¹⁰:

- 1) prace badawczo-rozwojowe zostały ukończone przed uruchomieniem firmy; nowa firma jest więc tworzona w momencie, gdy posiada już w pełni opracowany, gotowy do wypuszczenia na rynek produkt; osiąga bardzo szybko wpływy ze sprzedaży i finansuje z nich dalszy rozwój przedsiębiorstwa; strategia ta jest możliwa, gdy w organizacji źródłowej została opracowana pełna koncepcja technologii i produktu;
- 2) firma jest utworzona przed pełnym opracowaniem produktu, jednakże proces ten następuje szybko i również szybko osiągnięte zostają

¹⁰ R. Oakey w swojej książce *High Technology New Firms: Variable Barriers to Growth* zakłada, że zaangażowanie się przedsiębiorcy w „pełnym wymiarze” w badania nad nowym produktem związane jest z momentem formalnego uruchomienia nowego przedsiębiorstwa. Decyzję tę należy zapewne łączyć ze stosowaną przez niego metodologią badawczą – badaniami ilościowymi. Oakey sam podkreśla, że w przypadku badań ankietowych takie podejście jest najpraktyczniejsze – łatwo można określić wiek firmy, a z jego pomocą długość poszczególnych działań. W wersji prezentowanej powyżej podejście to zostało nieco zmodyfikowane.

znaczące wpływy ze sprzedaży (po około roku); są one wystarczające do finansowania wzrostu;

- 3) początek prac badawczych przedsiębiorcy następuje znacznie wcześniej niż zakończenie opracowania produktu; czas pracy nad nim uwzględniony jest w biznesplanie i trwa od 3 do 5 lat, po czym firma ma szansę osiągnąć pierwsze zyski; zdobywa równowagę finansową w średnim okresie; strategia ta jest typowa dla firm powstających na bazie wyników badań podstawowych, a więc takich, które potrzebują znaczących wysiłków badawczych, by mogły zostać skomercjalizowane w formie produktu;
- 4) firma jest formalnie utworzona, jak w poprzednim przypadku, przed zakończeniem opracowania produktu, lecz okres pracy nad nim zaplanowany w biznesplanie nie zostaje dochowany i prace rozwojowe są kontynuowane również w dalszym okresie; konieczne są nowe inwestycje i dofinansowanie firmy zewnętrznym kapitałem własnym.

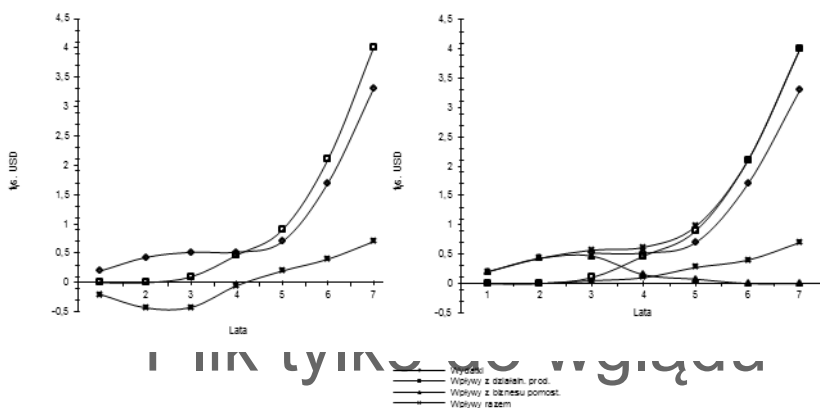
Według R. Oakeya zapotrzebowanie kapitałowe związane z działaniami B+R może więc zmieniać się od relatywnie niskiego, jak w przypadku pierwszym, do bardzo poważnego, niemożliwego do samodzielnego zaspokojenia, jak w przypadku czwartym. Do kategorii czwartej szczególnie często zalicza się firmy z branży biotechnologicznej, gdzie uniknięcie kosztowych badań jest bardzo trudne.

Czynnik znaczącego zapotrzebowania kapitałowego powoduje, że firmy często zmuszone są do rozpoczynania działalności na bazie działalności usługowej po to, by zgromadzić odpowiednie środki na prowadzenie działalności badawczo-rozwojowej, a dopiero później przechodzą na działalność produkcyjną [Storey, Tether, 1996].

Tendencję taką potwierdzają badania E. B. Robertsa [1991], który stwierdził, że w przypadku badanych przez niego firm będących spin-offami z Massachusetts Institute of Technology połowa firm, które zaczęły działalność jako firmy doradcze wprowadziła działalność produkcyjną, przy czym 20% porzuciło całkowicie działalność doradczą. Jeszcze wyraźniejsza tendencja zaznaczyła się w grupie przedsiębiorstw, które powstały jako firmy realizujące zlecenia badawcze (*contracting B+R*) – aż 2/3 z nich wdrożyło różne formy produkcji. Z drugiej strony żadna z firm, która rozpoczęła działalność jako produkcyjna, nie porzuciła jej.

Obecnie wiele z przedsięwzięć usługowych i doradczych w sektorach zaawansowanych technologii określa się mianem biznesów pomostowych (*bridge businesses*). Różnią się one od sytuacji, gdy przedsiębiorca uruchamia nowe przedsiębiorstwo, by „znaleźć się w biznesie” i wtedy

wyszukiwać kolejne okazje do rozwoju firmy. W przypadku biznesów pomostowych podstawowym celem jest wygenerowanie kapitału niezbędnego do sfinansowania ukończenia pracy nad nową technologią i do uruchomienia produkcji nowego produktu, który będzie w przyszłości stanowił podstawę egzystencji firmy [Spann, Adams, 1997; Deakins, Graham, Logan, Sullivan, 1997]. Rolę biznesów pomostowych można więc określić jako jedną z przedsiębiorczych metod finansowania działalności przez (w tym przypadku) przedsiębiorców technicznych. Ich znaczenie finansowe przedstawiono na rysunku 7.



Rysunek 7. Wpływ biznesu pomostowego na zmniejszenie zapotrzebowania kapitałowego nowej firmy technologicznej

Źródło: Spann, Adams, 1997.

Wykres z lewej strony pokazuje sytuację finansową firmy, gdy rozwój produktu następuje bez biznesu pomostowego i przez dłuższy okres (tu 4 lata) firma odnotowuje ujemny cash flow. Wykres z prawej ilustruje sytuację, gdy równoległe z prowadzonymi pracami badawczymi i wdrożeniowymi prowadzony jest biznes pomostowy, który w pierwszym, najcięższym okresie wyrównuje wydatki związane z pracami B+R i wraz z rozpoczęciem produkcji głównego produktu jest stopniowo porzucany.

Poza nakładami na prace B+R specyfika powstawania firmy technologicznej wpływa na charakterystykę innych kategorii nakładów, w tym na inwestycje w majątek trwały, a w szczególności związane z nabyciem maszyn i urządzeń niezbędnych do uruchomienia działalności operacyjnej przedsiębiorstwa. Stosowanie zaawansowanych technologii

wymaga przeważnie maszyn i urządzeń o dużym stopniu specjalizacji i wysokich parametrach jakościowych. Sprzęt ten jest często możliwy do zastosowania tylko w ramach jednego specjalistycznego procesu technologicznego (lub w ich bardzo ograniczonej liczbie). Zakup i instalacja takiego wyposażenia wymaga zwykle zdecydowanie większych nakładów niż w przypadku zakupu wyposażenia stosowanego w firmach bazujących na technologiach tradycyjnych. Ponadto konieczność zastosowania takiego sprzętu zmniejsza znacznie możliwości ograniczenia nakładów na ich pozyskanie (nie można wypożyczyć go od innej firm lub odkupić sprzęt używany). Często występują problemy z wzięciem go w leasing lub zaciągnięciem kredytu na jego zakup [Moore, 1994]. Dzieje się tak ze względu na niską płynność specjalistycznego sprzętu występującego np. jako zabezpieczenie kredytu.

Finansowanie powstającej firmy technologicznej – źródła o charakterze rynkowym

Literatura nie oferuje empirycznego porównania wielkości nakładów początkowych firm technologicznych i firm korzystających z technologii tradycyjnych. Bazując jednak na materiale zgromadzonym w części pierwszej analizy, można wysunąć trzy podstawowe wnioski:

- 1) w przypadku firm technologicznych pojawia się nowa, poważna kategoria wydatków – działania badawczo-rozwojowe,
- 2) okres od pierwszych wydatków związanych z fazą założycielską firmy technologicznej do uzyskania bieżącej równowagi finansowej (osiągnięcie operacyjnego progu rentowności) zwykle wymaga dłuższego czasu niż w firmach tradycyjnych,
- 3) specyfika firm technologicznych ogranicza możliwości stosowania rozmaitych strategii redukcji zapotrzebowania kapitałowego.

Zagadnienie luki na rynku finansowym¹¹

Prawidłowy mechanizm rynkowych powiązań pieniężnych powinien gwarantować pełną zbieżność celów i interesów kapitałodawcy oraz kapitałobiorcy, zapewniając równocześnie elastyczny przepływ kapitału.

Podmioty, które funkcjonują na rynku finansowym, reprezentują własne cele, interesy, systemy wartości i motywacje. Poszczególni uczestnicy rynku mogą inaczej postrzegać konkretne sytuacje rynkowe i związane z nimi szanse i zagrożenia. Może to prowadzić do konfliktu interesów (por. tabela 2) pomiędzy uczestnikami rynku, tj. kapitałodawcami

¹¹ W literaturze angielskojęzycznej używane jest określenie *finance gap*.

i kapitałobiorcami, z możliwością dominacji jednej ze stron lub utrzymania wysokiego poziomu konkurencji i równych szans każdej strony.

Tabela 2. Potencjalne płaszczyzny konfliktu interesów kapitałodawcy i kapitałobiorcy na rynku finansowym

Interesy kapitałobiorcy	Interesy kapitałodawcy
Zakres informacji ujawnianych do publicznej oceny	Zakres informacji wymaganych do oceny efektywności decyzji inwestycyjnych
Zakres dopuszczalnego zabezpieczenia z punktu widzenia kosztów zabezpieczenia i ograniczenia niezależności ekonomicznej	Zakres wymaganych zabezpieczeń z punktu widzenia dopuszczalnego ryzyka transakcji
Maksymalny akceptowany koszt kapitału z punktu widzenia zabezpieczenia efektywności podejmowanych przedsięwzięć i oczekiwań inflacyjnych	Minimalna oczekiwana stopa zwrotu transakcji z uwzględnieniem spodziewanego poziomu inflacji i minimalnego akceptowanego ryzyka konkretnego przedsięwzięcia
Wymagany okres zaangażowania kapitału	Przyjęty okres inwestowania z uwzględnieniem stopnia preferencji płynności aktywów
Organizacja realizacji zobowiązań wobec kapitałodawcy (z punktu widzenia płynności finansowej i zmiennej wartości pieniądza w czasie)	Oczekiwany wpływ kapitału (z punktu widzenia płynności finansowej i zmiennej wartości pieniądza w czasie)
Dostosowanie wysokości pozyskiwanego kapitału do wielkości oczekiwanej, zgodnie z indywidualną oceną potrzeb kapitałowych	Angażowanie kapitału w wysokości dostosowanej do indywidualnej oceny sytuacji ekonomicznej kapitałobiorcy, jego perspektyw rozwojowych oraz analizy rynku finansowego
Dążenie do zachowania niezależności ekonomicznej	Zapewnienie możliwości współdecydowania o działalności kapitałodawcy

Źródło: Łukasik, 1998.

Efektem sytuacji, w których zachodzi sprzeczność interesów na rynku finansowym, może być wystąpienie tzw. luki finansowej. Jest ona definiowana jako brak skłonności części dostawców kapitału do dostarczenia środków finansowych na warunkach możliwych do zaakceptowania przez niektóre kategorie (grupy) odbiorców kapitału [Storey, 1994].

Zagadnienie istnienia luki finansowej na rynku jest obiektem analizy już od lat trzydziestych ubiegłego wieku. Jednym z pierwszych badań podnoszących to zagadnienie był powstały w roku 1931 tzw. raport McMillana [Storey, 1994], który stwierdzał na rynku brytyjskim głęboki deficyt długoterminowego kapitału w wysokości poniżej 200 000 £¹². Problem ten, związany z trudnościami pozyskania relatywnie małych kwot kapitału, poruszany był również w wielu innych badaniach i raportach.

Istnienie luki finansowej łącznie jest z istotnymi trudnościami w pozyskiwaniu kapitału zewnętrznego, jakie sygnalizowane są przez małe przedsiębiorstwa czy przedsiębiorstwa nowo powstające. Szczególnie poważnym ograniczeniem jest bariera finansowa dla powstających firm technologicznych. Problem ten przewija się w wynikach badań niezależnie od kraju i czasu, w którym są przeprowadzane. Podobnego zdania są również D. J. Storey i B. S. Tether [1996], którzy – uznając prymat bariery finansowej – stwierdzają: „badania nieprzerwanie potwierdzają, że przedsiębiorcy postrzegają, że rozwój ich firm w głównej mierze jest w nieracjonalny sposób ograniczany przez brak dostępu do zewnętrznego finansowania”.

Finansowanie firmy technologicznej kapitałem obcym

W kontekście pozyskiwania finansowania zewnętrznego podstawowym zagadnieniem podkreślanym przez literaturę przedmiotu jest brak zgodności charakterystyki tworzącej się firmy technologicznej z wymaganiami instytucji kredytujących działalność przedsiębiorstw.

Dla banku, który jest głównym dostawcą kapitału obcego w gospodarce, podstawowym zagadnieniem przy udzielaniu kredytu jest bezpieczeństwo jego spłaty. W sytuacji idealnej kredyt nie powinien nieść z sobą żadnego ryzyka dla pożyczkodawcy. W rzeczywistości każdy kredyt obciążony jest pewnym ryzykiem (ryzykiem kredytowym). Kredytodawcy dążą jednak do jego minimalizacji. Z drugiej strony dominującą cechą firm technologicznych we wczesnych fazach rozwojowych jest wysokie ryzyko ich działalności i co za tym idzie – ich finansowania.

Jednym z podstawowych aspektów związanych z małą tolerancją ryzyka przez kredytodawców jest zagadnienie nierównomiernego rozłożenia premii za podwyższone ryzyko projektu. Punktem wyjścia do opisu tego problemu jest stwierdzenie, iż bank osiąga korzyści tylko w przypadku finansowania przedsięwzięć gospodarczych, w których kredytobiorcy są w stanie spłacić kredyt w całości wraz z odsetkami, przy czym można stwierdzić, iż wielkość dochodu banku może być traktowana

¹² Przez długi czas kwotę tę nazywano luką MacMillana (ang. *MacMillan gap*).

jako stała, jeśli tylko finansowany projekt osiągnął pewien minimalny poziom efektywności. W przypadku finansowania projektu ryzykownego, ale związanego z potencjalnym ponadprzeciętnym zyskiem, kredytodawca nie zyskuje niczego. Możliwość uzyskania dodatkowej premii za ryzyko w wyniku realizacji zysków lub wzrostu wartości firmy istnieje jedynie po stronie kredytobiorcy. Powstaje więc sytuacja, w której bank ponosi podwyższone ryzyko finansowania za darmo [Keasey, Watson, 1993]. Z tych powodów, jak również uwzględniając zmieniające się otoczenie rynkowe, bardziej racjonalne z punktu widzenia banku jest kredytowanie przedsięwzięć o relatywnie niskim ryzyku inwestycyjnym.

Jednym z kluczowych zagadnień związanych z opisywanym wyżej problemem jest fakt, że – jak dowodzą J. Stiglitz i A. Weiss [1981] – na rynku kredytu bankowego zostały zaburzone normalne procesy rynkowe związane z regulacją popytu i podaży za pośrednictwem ceny (czyli w tym przypadku wysokości stopy procentowej). Dowodzą oni, iż przyczyną tej sytuacji jest wpływ panującej na rynku asymetrii informacyjnej. Funkcję regulatora podaży na tym rynku przejęły działania banków zmierzające do wyselekcjonowania wiarygodnych kredytobiorców. Jedną z konsekwencji takiego modelu regulacji rynku jest to, że niektórzy z potencjalnych kredytobiorców mogą być wyłączeni z dostępu do tego źródła finansowania, nawet jeśli będą przygotowani na zapłacenie ceny wyższej niż aktualnie obowiązująca na rynku.

Problem asymetrycznego rozłożenia informacji został po raz pierwszy zaprezentowany przez Williamsona [1975]. Stwierdził on, iż właściciel firmy posiada lepszą informację o swoim przedsiębiorstwie niż osoba oceniająca firmę z zewnątrz – ma więc większe szanse na poprawną ocenę stanu firmy oraz jej perspektyw. Potencjalnie może wykorzystać ją m.in. podczas ubiegania się o finansowanie projektów swojej firmy przez inwestora dysponującego znacznie gorszą informacją [Binks, Ennew, 1996; Binks, Vale, 1990].

M. R. Binks i C. T. Ennew [1996] zakreślili dwa główne problemy związane z asymetrią informacyjną. Po pierwsze, banki (lub inni inwestorzy) mogą nie być w stanie uzyskać w pełni wiarygodnej informacji o firmie, która pozwoli trafnie oszacować ryzyko związane z projektem (mającym być finansowanym z kredytu), jego potencjalnej zyskowności oraz kompetencjach właściciela firmy. Po drugie, asymetria informacyjna powoduje ryzyko, iż firmy nie będą postępować w sposób zgodny z umową kredytową (problem monitorowania działalności firm).

W przypadku powstających firm technologicznych pozyskanie wiarygodnej informacji do oceny projektu jest szczególnie trudne

i kosztowne, łączą one bowiem cechy nowo utworzonych firm i projektów innowacyjnych opartych na technologii. Z punktu widzenia szacowania ryzyka zasadniczy problem stanowi to, że [m.in. Moore, Garnsey, 1992]:

- 1) sukces jest powiązany z bardzo trudnym do oceny pomysłem bazującym na wiedzy naukowej,
- 2) firmy bazują na produkcie, który nie jest przetestowany na rynku, nie ma historii, którą można ocenić i którego rynkowy cykl życia może być bardzo krótki.

Z drugiej strony firmy technologiczne posiadają również wszystkie inne cechy typowe dla nowo utworzonych przedsiębiorstw, limitujące możliwość pozyskania wiarygodnej informacji o nich. Firma nie posiada historii kredytowej, dokumentacji finansowej ani nawet rachunku rozliczeniowego, na którego podstawie można oszacować jej średnie obroty. Potencjalny kredytodawca w większości przypadków może liczyć jedynie na informacje, których udziela sam właściciel. Co więcej, nie ma możliwości sprawdzenia kwalifikacji przedsiębiorcy w zakresie zarządzania przedsiębiorstwem i zdolności biznesowych. System produkcyjny nie został jeszcze uruchomiony, więc nie ma danych na temat jego awaryjności czy np. jakości produktu końcowego. Dla potencjalnego kredytodawcy jest to sytuacja, w której dokonanie dokładnego oszacowania poziomu ryzyka wymagałoby indywidualnego i bardzo kosztownego podejścia.

Prócz działań związanych z wyselekcjonowaniem projektów „bezpiecznych”, kredytodawcy dążą do dalszego zmniejszania ryzyka poprzez stosowanie zabezpieczeń. Stanowią one dla kapitałodawcy gwarancję, iż nawet w razie niepowodzenia projektu uważanego za bezpieczny, zainwestowany kapitał zostanie przez niego odzyskany. Binks i Ennew [1996] oraz Binks [1996] stwierdzają, iż do oceny wniosku kredytowego może być zastosowane jedno z dwóch krańcowych podejść – podejście dynamiczne (*Income Gearing* lub *Prospect Based Approach*) lub podejście statyczne (*Capital Gearing Approach*), albo też można zastosować podejście pośrednie. Pierwsze z nich polega na ocenie tego, czy strumień dochodów, który byłby generowany przez projekt jest wystarczający do spłaty kredytu i odsetek. Drugie z podejść zwraca uwagę głównie na wartość zabezpieczeń, jakie zostały przedstawione przy wniosku kredytowym. Cechą charakterystyczną podejścia dynamicznego jest to, iż wymaga ono pewnej i dokładnej informacji przy ocenie projektu i kondycji firmy, a także przy monitorowaniu firmy. Koszty takich informacji w przypadku małych firm są poważne, dlatego by ich uniknąć, banki często skłaniają się ku drugiemu z podejść.

Wymagania stawiane przez bank, dotyczące wartości i jakości zabezpieczeń kredytu (zwłaszcza, choć nie tylko, inwestycyjnego), mogą stanowić bardzo skuteczną barierę dostępu do rynku finansowego. Pełnią one funkcję selekcyjną, gdyż bank nie udzieli kredytu przedsiębiorstwu, które nie posiada majątku wystarczającego do jego zabezpieczenia. Gwarancje nie są wystarczające wówczas, gdy majątek netto przedsiębiorstwa jest mały w porównaniu z wielkością zaciąganego kredytu bankowego.

Wymagania banku dotyczące jakości gwarancji kredytowych poszczególnych grup przedsiębiorstw zdecydowanie się różnią. Generalnie są one zbieżne z postrzeganą przez bank wysokością ryzyka kredytowego określonej grupy przedsiębiorstw. Wzrost ryzyka niewypłacalności określonej grupy kredytobiorców prowadzi do generalnego podwyższenia wobec niej wymagań co do gwarancji [Bester, 1985].

Szytwna polityka banków w zakresie zabezpieczeń może prowadzić do poważnych ograniczeń w dostępie do kredytu dla nowo utworzonych przedsiębiorstw ze względu na wysokie ryzyko kredytowe (co implikuje wysokie wymagania związane z poziomem zabezpieczeń) oraz relatywnie małą wartość majątku własnego możliwego do wykorzystania jako zabezpieczenia bankowe. W wielu przypadkach konieczne jest poszukiwanie poręczeń spoza przedsiębiorstwa jako gwarancji spłaty kredytu (może to być np. prywatna nieruchomość przedsiębiorcy, jego prywatne aktywa itp.) [Ang, 1992].

B. Moore [1994] stwierdza, że firmy technologiczne mogą doświadczyć szczególnych trudności, gdyż ich wyposażenie techniczne jest przeważnie przygotowane do zastosowania w jednym specyficznym procesie produkcyjnym. Fakt ten wpływa na możliwość jego ewentualnej sprzedaży i w efekcie powoduje niewielką jego wartość jako zabezpieczenia ewentualnego kredytu. Dodatkowo znaczną część aktywów w firmach technologicznych stanowią wartości niematerialne, m.in. związane z wiedzą i umiejętnościami właściciela, które nie mogą być przez bank wykorzystane jako zabezpieczenie.

Trzecim z czynników, który należy uwzględnić przy analizie ograniczeń kredytowania nowo uruchomionych przedsiębiorstw technologicznych, jest problem rentowności akcji kredytowej. T. Łuczka [1997], powołując się na badania amerykańskie, wskazuje na prawidłowość, że wraz ze wzrostem rozmiarów kredytu bankowego zmniejszają się przeciętne koszty jednostkowe banku i na odwrót – wraz ze spadkiem jego rozmiarów przeciętne koszty jednostkowe rosną. Innymi słowy, oprocentowanie małego kredytu powinno być wyższe niż

oprocentowanie dużego kredytu bankowego, ponieważ koszty opracowania małego kredytu w przeliczeniu na jednostkę kredytu są wyższe niż przeciętne koszty jednostkowe opracowania dużego kredytu bankowego. Istotnym czynnikiem, który może wpływać na kształtowanie się oprocentowania kredytu przez bank, jest zatem przeciętny jednostkowy koszt kredytu bankowego. Z punktu widzenia banku mały rozmiar kredytu jest w rezultacie istotnym czynnikiem kosztotwórczym i wywołuje podobne efekty ekonomiczne jak wielkość produkcji w przedsiębiorstwie przemysłowym: wraz ze wzrostem skali produkcji spada przeciętny koszt jednostkowy, stanowiący podstawę kształtowania ceny produktu¹³.

Finansowanie firmy technologicznej zewnętrznym kapitałem własnym

Z punktu widzenia tworzącego się przedsiębiorstwa jego kapitał własny jest *stricte* kapitałem ryzyka. Można go scharakteryzować jako sumę pieniędzy, jakie właściciele przedsiębiorstwa mogą stracić w przypadku niepowodzenia przedsięwzięcia [Binks, Vale, 1990]. Kapitał własny firmy może pochodzić:

- 1) z wpłat przedsiębiorcy(ów) – dotychczasowego(ych) właściciela(i) firmy – określany jest wtedy jako wewnętrzny kapitał własny,
- 2) z wpłat podmiotów z zewnątrz firmy – określany jest wtedy jako zewnętrzny kapitał własny.

Inwestowanie w kapitał własny firm, podobnie jak w przypadku kapitału obcego, łączy się z występowaniem problemu asymetrycznej informacji. Zagadnienie to jednak, ze względu na bardziej równomierne rozłożenie potencjalnego dochodu między inwestorem a emitentem kapitału własnego, kształtuje ten rynek w odmienny sposób. Można stwierdzić, iż inwestowanie w kapitał własny firm daje potencjalnemu inwestorowi możliwość sterowania podstawowymi czynnikami charakteryzującymi inwestycję: ryzykiem, dochodem i płynnością. Może to nastąpić m.in. poprzez wybór rynku, na którym dokona się inwestycji. Inwestorzy o ograniczonej tolerancji ryzyka, zainteresowani umiarkowanym poziomem dochodu i dużą płynnością inwestycji, mają szansę zainwestować kapitał w papiery wartościowe dopuszczone do obrotu publicznego. Publiczny obrót papierami wartościowymi wymaga spełnienia wielu warunków określających tzw. dojrzałość spółki związaną z wysokością kapitału, jakim

¹³ Występowanie w warunkach polskich różnic polegających na zwiększaniu się oprocentowania kredytów wraz ze zmniejszaniem się rozmiaru firmy wykazane jest w: Łuczka, 1996: 4–11 oraz Polska Fundacja Promocji i Rozwoju Małych i Średnich Przedsiębiorstw, 1999: 208.

dysonuje, osiąganego dochodu, ze stopniem dywersyfikacji produkcji i sprzedaży, wielkością obrotu, perspektywami rozwojowymi, wymaganą wielkością akcji skierowanych do obrotu publicznego i stopniem ich rozproszenia. Wymagania, które muszą spełnić przedsiębiorstwa ubiegające się o wejście ze swoimi akcjami na rynek publiczny, jak również dostępność informacji i wysoka płynność papierów wpływają na większe bezpieczeństwo inwestorów obecnych na tym rynku. Dla emitentów obrót publiczny zapewnia większą wiarygodność rynkową, weryfikację faktycznej wartości przedsiębiorstwa oraz łatwiejszy dostęp do kapitału. Z punktu widzenia firm zorganizowany rynek kapitałowy jest wydajnym i wygodnym mechanizmem pozyskiwania kapitału dla finansowania przedsiębiorstwa w bezpośrednim kontakcie z inwestorem prywatnym lub instytucjonalnym [Łuczka, 1997].

Rynek o uproszczonej procedurze dopuszczenia do obrotu tytułów własnościowych¹⁴ jest zwykle rynkiem przeznaczonym dla inwestorów o relatywnie wysokiej tolerancji ryzyka i wyższej oczekiwanej stopie dochodu. Stwarza on jednocześnie możliwości pozyskania kapitału przez szerszą grupę przedsiębiorstw. Jest to rynek o niższych wymaganiach organizacyjnych, ekonomicznych i informacyjnych [Głodek, Pietras, 2011].

Charakterystyka inwestycji w powstające firmy technologiczne powoduje, że mają one szansę pozyskania kapitałów własnych jedynie poza zorganizowanym rynkiem kapitałowym. Ich finansowanie należy do zdecydowanie najbardziej ryzykownego segmentu rynku. Ryzyko powiązane jest zarówno z charakterystyką samego projektu, jak i faktem małej płynności inwestycji – długość okresu zwrotu zainwestowanego kapitału wynosi średnio od kilku do dziesięciu lat przy bardzo ograniczonych możliwościach wyjścia z inwestycji w czasie jej trwania.

Czynnikiem przyciągającym inwestorów do tego typu przedsiębiorstw jest potencjalny bardzo wysoki poziom zwrotu z zainwestowanego kapitału. Powinien on być na poziomie znacznie przekraczającym dochody przewidywane z innych, bezpieczniejszych inwestycji na rynku (odpowiednim do poziomu ryzyka). Dochód ów będzie generowany głównie poprzez sprzedaż akcji (udziałów, praw majątkowych) firmy, w której dokonano inwestycji. Udział dywidendy czy zysków kapitałowych w całkowitym dochodzie inwestora jest zwykle minimalny (szczególnie w przypadku inwestycji we wczesnym etapie życia przedsiębiorstwa)¹⁵.

¹⁴ W warunkach polskich takim rynkiem jest obecnie NewConnect.

¹⁵ Jednocześnie G. Murray [1996] stwierdza, że istnieje pewna liczba funduszy nastawionych na inwestycje w firmy rozwinięte, które – jak np. brytyjski 3i – konstruują dochody całkowite na bazie rocznych dochodów kapitałowych. Taka sytuacja znacznie

Dochody z inwestycji, oprócz wynagrodzenia za ryzyko ponoszone przez inwestora i za koszty utraconych korzyści, muszą również pokrywać koszty związane z oceną projektu oraz koszty związane z jego monitorowaniem [Binks, Vale, 1990]. Aby zabezpieczyć uzyskanie dochodu z inwestycji, inwestor zmuszony jest dokonać oceny i oszacowania stopnia realności danych zawartych w proponowanym przez przedsiębiorcę projekcie inwestycyjnym oraz zapewnić zgodny z planem nadzór (monitoring) nad wykorzystaniem funduszy. Do oceny i monitorowania projektów niezbędna jest wiedza i doświadczenie związane z funkcjonowaniem na poszczególnych rynkach – większe zróżnicowanie sektorowe ocenianych propozycji inwestycyjnych wzmaga zapotrzebowanie na wiedzę. Inwestorzy, dążąc do obniżenia kosztów, często zawężają obszar zainteresowania inwestycyjnego do wybranych sektorów działalności gospodarczej oraz obszarów geograficznych.

Wzrost technicznego zaawansowania projektów również komplikuje sytuację inwestora. Do ich oceny niezbędna jest, droga do pozyskania, wysoce specjalistyczna wiedza. Co więcej, specjalizacja stosowanych rozwiązań technologicznych zwykle wyklucza ocenę dwóch projektów przez ten sam zespół ekspertów, wobec czego ich analiza jest czasochłonna.

Cechą silnie wpływającą na rynek inwestycji w kapitał własny firm jest niewielka korelacja między kosztami oceny i monitoringu inwestycji a jej wielkością. Binks i Vale [1990] stwierdzają, że mogą one być w przybliżeniu uważane za koszty stałe (tzn. w podobnej wysokości). Sytuacja ta implikuje silny wpływ ekonomiki skali na podejmowane decyzje inwestycyjne. Wraz ze wzrostem skali inwestycji obniżają się koszty jednostkowe i zwiększa się efektywność inwestycji. W przypadku relatywnie małych projektów koszty jednostkowe rosną i pojawia się granica wielkości projektu, poniżej której inwestycje będą nieopłacalne ze względu na zbyt duże koszty obsługi projektu. Jednym z czynników, który mógłby wpłynąć na obniżenie minimalnego poziomu efektywności inwestycji jest wzrost zdolności do odpowiedniej oceny propozycji inwestycyjnych i co za tym idzie – zmniejszenie udziału niepowodzeń w portfelach inwestycyjnych i zwiększenie ogólnej zyskowności tego typu inwestycji.

Jednym z problemów inwestowania w małe firmy technologiczne jest zagadnienie wyceny wartości udziałów (akcji) w danym przedsięwzięciu,

redukuje potrzebę zbyt wczesnego lub odbywającego się w nieodpowiednim okresie wyjścia, lecz z drugiej strony dane przedsiębiorstwo musi mieć odpowiedni potencjał generowania gotówki.

co jest konieczne do zawarcia umowy z przedsiębiorcą. Generalnie, w przypadku nowo utworzonego przedsiębiorstwa szacowanie kosztu kapitału za pomocą standardowych technik łączy się z poważnymi ograniczeniami związanymi m.in. [Brigham, 1996]:

- 1) w przypadku modelu stałego wzrostu – z faktem, że firma nie płaci i w dłuższym czasie nie będzie płacić dywidendy oraz z problematycznym oszacowaniem stopy wzrostu,
- 2) w przypadku metody związanej z dodaniem premii za ryzyko – z tym, że odnosi się ona tylko do firm, które emitowały obligacje, co w przypadku nowo utworzonych przedsiębiorstw jest nierealne,
- 3) z tym, że koncepcja Capital Asset Pricing Method (CAPM) jest bezużyteczna, jeśli dotyczy akcji firm, które nie są przedmiotem publicznego obrotu i w związku z tym nie można obliczyć współczynnika beta.

Obszarem szczególnych trudności finansowania kapitału własnego firm technologicznych są zagadnienia związane z szacowaniem wartości stanowiących bazę nowego przedsięwzięcia, składników niematerialnych (patentów, know-how) odnoszących się do nowej technologii. Wycena może być wykonana jedną z metod zaliczanych do dwóch zasadniczych grup, tj. grupy metod majątkowych lub grupy metod dochodowych [Stos, 1998]. Wycena metodami majątkowymi polega na określeniu wartości nakładów poniesionych na uzyskanie know-how we własnym zakresie lub na oszacowaniu wartości nabycia know-how w warunkach, gdy można mówić o istnieniu rynku określonych składników know-how. Wycena metodami dochodowymi polega na oszacowaniu dochodów, jakie przynosi występowanie know-how w strukturze przedsiębiorstwa. Do oszacowania tych dochodów można użyć metody dyskontowania strumieni pieniężnych. Główną trudność stanowi w tej metodzie właściwe oszacowanie dochodu¹⁶.

Pewne trudności mogą być również związane z wykorzystaniem know-how jako aportu w przypadku założenia nowej firmy. Problem zdolności aportowej know-how budzi wiele kontrowersji, mimo że, jak stwierdza Stos [1998], trudno jest polemizować z tezą, że pozyskanie know-how wymaga nakładów i że nabywca know-how uzyskuje wymierne korzyści.

Trudności powoduje funkcja aportu jako czynnika pokrywającego zadeklarowany kapitał własny oraz funkcja kapitału podstawowego.

¹⁶ W zależności od charakteru know-how jako dochód można rozumieć nie tylko bezwzględny zysk uzyskany dzięki zastosowaniu know-how, szacowany z uwzględnieniem wpływu know-how na strumień przychodów, ale także oszczędność na kosztach eksploatacyjnych (np. obniżenie kosztów zużycia materiałów) lub kapitałowych (np. obniżenie stanów zapasów).

Uwzględniając te funkcje, należy przyjąć następujące kryteria zdolności aportowej dowolnego składnika majątkowego, a zatem i know-how:

- 1) powinien wykazywać zdolność do przeniesienia lub ustanowienia własności na rzecz podmiotu gospodarczego,
- 2) powinien mieć wymierną wartość bilansową jako składnik przedsiębiorstwa podmiotu gospodarującego,
- 3) powinien umożliwiać przeprowadzenie egzekucji.

Kryteria te wskazują, jak powinien wyglądać proces wnoszenia wkładu w tej postaci. Przede wszystkim fakt wniesienia know-how powinien być udokumentowany w sposób niebudzący wątpliwości, że nastąpiło przeniesienie własności. Problemy mogą wystąpić szczególnie w przypadku poufnego know-how, obejmującego np. tajemnice techniczne. Wnoszone poufne know-how powinno być dokładnie określone w poufnym dokumencie w celu umożliwienia jego identyfikacji.

Referencje

1. Abernathy W. J., Clark K. B., *Innovation: Mapping the Winds of Creative Destruction*, "Research Policy", vol. 14, 1985.
2. Aggarwal R., *Technology, Globalization as Mutual Reinforces in Business: Reorienting Strategic Thinking for the New Millennium*, "Management International Review", 2, 1999.
3. Ang J. S., *On the Theory of Finance for Privately Held Firms*, "Journal of Small Business Finance", 1(3), 1992.
4. van Auken H. E., Neeley L., *The Impact of Planning on the Acquisition of Start-up Capital*, referat wygłoszony na International Council of Small Business Conference, 1998.
5. Behrens W., Hawranek P. M., *Poradnik przygotowania przemysłowych studiów feasibility*, UNIDO, Warszawa, 1991.
6. Berry M. M. J., Taggart J. H., *Combining technology and corporate strategy in small high tech firms*, "Research Policy", 26, 1998.
7. Bester H., *Screenings vs. Rationing in Credit Markets with Imperfect Information*, "American Economic Review", vol. 75, 1985.
8. Binks M. R., *The Relationship Between UK Banks and their Small Business Customers*, [in:] Cressy R., Gandemo B., Olofsson C. (ed.), *Financing SMEs – a comparative perspective*, Stockholm, NUTEK, 1996.
9. Binks M. R., Ennew C. T., *Financing Small Firms*, [in:] Burns P., Dewhurst J., *Small Business and Entrepreneurship*, Chippenham, MacMillan, 1996.

10. Binks M., Vale Ph., *Entrepreneurship and Economic Change*, McGraw-Hill Book Company, London, 1990.
11. Brigham E. F., *Podstawy zarządzania finansami*, Państwowe Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa, 1996.
12. Deakins D., Graham L., Logan D., Sullivan R., *Understanding the Entrepreneurship Process in High Technology Small Firms*, referat wygłoszony na 20th ISBA National Small Firms and Research Conference, Belfast, 1997.
13. Douglas E., Shepherd D., *New Venture Survival: Ignorance, External Shocks and Risk Reduction Strategies*, Proceedings of the 43rd ICSB World Conference, 1997.
14. Duhamel M., Franzetti P., Heese Ch., *Research into the financing of new technology based firms*, European Commission, 1995.
15. Gardner D. M., Johnson F., Lee M., Wilkinson I., *A contingency approach to marketing high technology products*, "European Journal of Marketing", vol. 34, no. 9/10, 2000.
16. Garnsey E., *A New Theory of the Growth of the Firm*, Proceedings of the 41st ICSB World Conference, Stockholm, 1996.
17. Geroski P., *Market Structure, Corporate Performance, and Innovative Activity*, Clarendon Press, Oxford, 1994.
18. Głodek P., Łobacz K., *The risk in strategic decisions of small innovative companies – model approach from the perspective of the entrepreneurial process*, artykuł wygłoszony na 35th DRUID Celebration Conference 2013, Barcelona, Spain, June 17–19, 2013.
19. Głodek P., Pietras P., *Finansowanie komercjalizacji technologii i przedsięwzięć innowacyjnych opartych na wiedzy*, Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości, Warszawa, 2011.
20. Hughes A., Moore B., *High-Tech Firms: Market Position, Innovative Performance and Access to Finance*, [in:] Cosh A., Hughes A. (ed.), *Enterprise Britain*, ESRC Centre for Business Research, Cambridge, 1998.
21. Jones-Evans D., *Technical Entrepreneurship, Strategy and Experience*, "International Small Business Journal", vol. 14, no 3, 1996.
22. Keasey K., Watson R., *Investment and Financing Decisions and the Performance of Small Firms*, National Westminster Bank, 1993.
23. Łobacz K., *Koncepcja oceny procesu komercjalizacji przedsięwzięć gospodarczych w akademickich inkubatorach przedsiębiorczości*, rozprawa doktorska, Szczecin, 2012.

24. Łuczka T., *Kapitał jako przedmiot gospodarki finansowej małego i średniego przedsiębiorstwa prywatnego*, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań, 1997.
25. Łukasik G., *Polityka pozyskiwania kapitału przez przedsiębiorstwa w warunkach rozwoju rynku finansowego*, Wydawnictwo Uczelniane AE im. K. Adamieckiego w Katowicach, Katowice, 1998.
26. March J. G., Shapira Z., *Managerial Perspectives on Risk and risk Taking*, "Management Science", vol. 33, no 11, 1987.
27. Mason C. M., Harrison R. T., *The Supply of Equity Finance in the UK: a Strategy for Closing the Equity Gap*, "Entrepreneurship & Regional Development", 1992.
28. Mazzarol T., *Entrepreneurship and innovation. Readings and cases*, second ed., Tilde University Press, 2011.
29. Moore B., *Financial constraints to the growth and development of small high-technology firms*, [in:] Hughes A., Storey D. J. (ed.), *Finance and the Small Firm*, Routledge, London, 1994.
30. Moore I., Garnsey E., *Funding for innovation in small firms: the role of government*, "Research Policy", 1992.
31. Oakey R. P., *High Technology New Firms: Variable Barriers to Growth*, PCP, London, 1995.
32. Oakey R., Mukhtar S. M., *United Kingdom High Technology Small Firm in Theory and Practice: a Review of Recent Trends*, referat wygłoszony na SME Conference, Mikkeli, Finland, 1998.
33. Polska Fundacja Promocji i Rozwoju Małych i Średnich Przedsiębiorstw (PFPiRMiŚP), *Raport o stanie sektora małych i średnich przedsiębiorstw w Polsce w latach 1997–1998*, Warszawa, 1999.
34. Porter M., *Strategia konkurencji*, PWE, Warszawa, 1996.
35. Roberts E. B., *Entrepreneurs in High-technology*, Oxford University Press, Oxford, 1991.
36. Shane S., *A general theory of entrepreneurship. The individual-opportunity nexus*, Edward Elgar Publishing, Cheltenham, UK, Northampton USA, 2004.
37. Smallbone D., Leigh R., North D., *The characteristics and strategies of high growth SMEs*, "International Journal of Entrepreneurial Behaviour & Research", 1(3), 1995.
38. Spann M. S., Adams M., *Seed Funding form High Technology Ventures: the Role of the Bridge Business*, referat wygłoszony na ICSB Conference, 1997.

39. Stankiewicz R., *Spin-off companies from universities*, "Science and Public Policy", vol. 21, no. 2, 1994.
40. Stiglitz J., Weiss A., *Credit Rationing In Markets With Imperfect Information*, "American Economic Review", vol. 71, 1981.
41. Storey D. J., *Understanding the small business sector*, Routledge, London, 1994.
42. Storey D. J., Tether B. S., *New technology-based firms in the Europe*, European Commission, Directorate General XIII, 1996.
43. Stos D., *Wybrane aspekty 'know-how' jako czynnika wartości niematerialnych i prawnych w strukturze majątku podmiotu gospodarczego*, referat wygłoszony na sympozjum „Finansowanie małych firm innowacyjnych”, Centrum Transferu Technologii, Łódź, czerwiec, 1998.
44. Williamson O. E., *Markets and Hierarchies. Analysis and Antitrust Implications*. The Free Press, New York, 1975.

Abstract

The chapter examines the problems of new company creation and how various different factors as risk and capital access relate to start-ups management. We use basically theoretical description based on world literature but the practical examples are often indicated. The major issues are summarized as follows. First, risk and its influence on start-up creation is being analyzed based on novelty and capital firm's needs. Second, it is found that, consequences of the value of new start-up external financial need is also the future investment loses. Additionally, the new firms perspectives are affected by new knowledge and new technologies used in company development and the characteristics profiles of technology company owners.

**Innowacje, finansowanie
i zagadnienia prawne komercjalizacji
w sektorze biotechnologii, ochrony
zdrowia i nanotechnologii**

Plik tylko do wglądu

Plik tylko do wglądu

PERSPEKTYWY ROZWOJU BIOTECHNOLOGII W POLSCE

Tadeusz Pietrucha

Uniwersytet Medyczny w Łodzi

Bio-Tech Consulting sp. z o.o

Abstrakt

Ważnym czynnikiem rozwoju biotechnologii w Polsce są nowoczesne badania naukowe. Artykuł *Perspektywy rozwoju biotechnologii w Polsce* zwraca uwagę na to, że wiedza z zakresu nauk biologicznych i medycznych przyczynia się do większej konkurencyjności zarówno ośrodków naukowych i badawczych, jak i przedsiębiorstw. Biotechnologiczne projekty naukowo-badawcze realizowane w Polsce nie tworzą jeszcze podstaw do wytwarzania produktów biotechnologicznych w takim zakresie, by polskie przedsiębiorstwa mogły konkurować na rynku międzynarodowych. Jedną z przyczyn, którą analizuje Autor w artykule, jest niewystarczające inwestowanie w rozwój nauki i wsparcie dla małych i średnich firm w sektorze biotechnologii. MSP są najważniejszym elementem rozwoju tego sektora, ponieważ koncentrują się na tworzeniu i rozwoju nowoczesnych produktów biotechnologicznych. Artykuł został podzielony na dwie części: *Szanse rozwoju nowoczesnej gospodarki w Polsce bez biotechnologii* oraz *Edukacja i projekty B+R*. Autor finalizuje rozważania, pokazując pozytywny scenariusz dla rozwoju sektora biotechnologicznego w Polsce.

Wprowadzenie – wiek XXI wiekiem biotechnologii

„The biotech century” to nie tylko tytuł znanego bestsellera Jeremy’ego Rifkina [1998], ale i dość popularne określenie w literaturze biznesowej XXI wieku. Co powoduje, że biotechnologia jest postrzegana jako główna siła napędowa rozwoju współczesnej gospodarki?

Biotechnologia wychodzi naprzeciw kluczowym potrzebom społeczeństw XXI wieku. Stwarza realne nadzieje na poprawę ochrony zdrowia (leki biotechnologiczne), zapewnienie żywności przy zmniejszających się powierzchniach upraw (żywność i rośliny genetycznie modyfikowane) oraz nowe możliwości pozyskiwania energii odnawialnej.

W walce z chorobami cywilizacyjnymi (otyłość, cukrzyca, choroby sercowo-naczyniowe, nowotworowe, Alzheimer) starzejących się

społeczeństw krajów rozwiniętych coraz większą rolę odgrywają leki biotechnologiczne. Ich liczba systematycznie wzrasta (w roku 2012 dopuszczono do obrotu 39 nowych leków biotechnologicznych). Stanowią one największą grupę wśród leków generujących najwyższe obroty ze sprzedaży (tabela 1).

Tabela 1. Leki biotechnologiczne generujące największą sprzedaż

Lek	Firma	Sprzedaż w 2010 r. (mld USD)	Prognozowana sprzedaż w 2016 r. (mld USD)
Humira	Abbott, Eisai	6,7	9,7
Avastin	Roche	6,2	7,8
Rituxan	Roche, Biogen Iddec	6,1	7,7
Enbrel	Amgen, Pfizer, Takeda	7,3	7,1
Herceptin	Roche	5,2	6,5
Remicade	J&J, Merck, Mitsubishi	6,5	6,1
Prevnar 13	Pfizer	2,4	5,8

Źródło: EvaluatePharma, za G. Steven Burrill (Chief Executive Officer Burrill & Company), wykład na Bio International Convention, 28.04.2016, Chicago.

Starzejące się społeczeństwa krajów rozwiniętych stanowią coraz większe obciążenie budżetów ochrony zdrowia nawet w przypadku państw stosunkowo bogatych. Według National Cancer Institute szacunkowy roczny koszt generowany przez choroby nowotworowe występujące wśród osób starszych w USA wynosi około 140 mld USD, przez choroby związane z otyłością około 150 mld USD, a przez choroby sercowo-naczyniowe około 190 mld USD. Wysokie koszty leczenia chorób cywilizacyjnych związanych z wiekiem będą praktycznie nie do udźwignięcia w tych państwach, w których sektor biotechnologii nie będzie dynamicznie rozwijany. Skutki tej sytuacji łatwo sobie wyobrazić – są one już widoczne w krajach o średnich i niskich przychodach, gdzie 80% zgonów spowodowanych jest chorobami niezakaźnymi (choroby sercowo-naczyniowe i nowotworowe).

Kolejnym problemem, z jakim musi zmierzyć się współczesna cywilizacja, jest wzrost zapotrzebowania na żywność przy zmniejszającej się powierzchni uprawnej. W 1965 roku na jednego mieszkańca naszego globu przypadało 0,39 akra (1 akr to około 0,4 ha) powierzchni upraw, w 1985 – 0,29, a w 2005 roku już tylko 0,22 akra. Szacunkowe globalne

zapotrzebowanie na żywność wynosiło w 2012 roku około 20 gigakalorii, a przewiduje się jego podwojenie do roku 2050.

Efektywność ekonomiczna energii odnawialnej opartej na biomase z pewnością zależy od klimatu. Jest ona alternatywą dla zmniejszających się zasobów naturalnych, jak również może stanowić przynajmniej częściowe rozwiązanie „problemu” dwutlenku węgla. Rośliny uprawiane do celów przemysłowych akumulują dwutlenek węgla z powietrza, przetwarzając go na masę organiczną. Niektóre kraje Ameryki Południowej (np. Brazylia) już wykorzystują biopaliwo jako główne źródło energii w transporcie publicznym.

Znaczenie biotechnologii w rozwoju ekonomicznym doceniło już wiele rządów, tworząc specjalne strategiczne programy jej rozwoju. Przykłady takich inicjatyw rządowych zaprezentowane są w tabeli 2.

Tabela 2. Przykłady inicjatyw rządowych wspierających rozwój biotechnologii

Kraj	Program	Finansowanie
Rosja	Pharma 2020	12,0 mld USD
	Bio 2020	39,0 mld USD
Singapur	Badania i rozwój, innowacje (brak wyodrębnionego funduszu dla biotechnologii)	12,9 mld USD
Chiny	12 th Five-Year Plan	1,9 mld USD
Tajwan	Biotechnology Take-off Diamond Action Plan	1,9 mld USD (Venture Fund)
Kanada	VC Action Plan	400,0 mln USD
Korea Południowa	Bio-Vision 2016	80 mln USD

Źródło: na podstawie danych zaprezentowanych przez G. S. Burrilla (Chief Executive Officer Burrill & Company) podczas wykładu na Bio International Convention, 23.04.2013, Chicago.

Jak łatwo zauważyć, do rozwoju biotechnologii szczególne znaczenie przykładają kraje rozwijające się, o dużym potencjale wzrostu gospodarczego.

Szanse rozwoju nowoczesnej gospodarki w Polsce bez biotechnologii

Polska nie dysponuje jak dotąd rządowym programem rozwoju biotechnologii. Co więcej, wiele środowisk opiniotwórczych, uważających się za „postępowe”, wyraża swój głośny sprzeciw np. w stosunku do roślin

genetycznie modyfikowanych i wytwarzanej na ich bazie żywności. Brak wiedzy przy naiwnie rozpalanej wyobraźni skutkuje w Polsce m.in. znacznym zapóźnieniem technologicznym w tym sektorze.

Jeśli nie będziemy w stanie wytwarzać produktów biotechnologicznych, będziemy musieli je kupować (importować). Nie dysponujemy aż tak dochodowymi sektorami gospodarki, by stać nas było na zakup tych produktów. Nie rozwijając kluczowych działów biotechnologii (w tym prac nad roślinami i żywnością genetycznie modyfikowaną), powiększamy swoje uzależnienie od wytwórców i właścicieli nowoczesnych (bio)technologii. W świecie globalnej gospodarki nie da się tworzyć enklaw dobrobytu nieskażonych rozwojem cywilizacji, której współczesnym motorem rozwoju staje się biotechnologia. To nie ona jest zagrożeniem dla współczesnego (polskiego) społeczeństwa – jest nim ignorowanie bądź relatywizowanie tradycyjnych norm moralnych w odniesieniu do biotechnologii.

Biotechnologia powinna być uwzględniona w planie rozwoju nowoczesnej, innowacyjnej gospodarki w Polsce. Rząd powinien wypracować i konsekwentnie realizować strategię jej rozwoju, uwzględniając zarówno zasoby, jak i potrzeby. Bez tego nie dotrzemy tempa rozwoju narzuconego nie tylko przez kraje o bardziej zaawansowanym rozwoju gospodarczym, ale także przez kraje, które aktualnie przechodzą dynamiczną transformację w kierunku nowoczesnej gospodarki.

W moim przekonaniu, podstawowe cele do osiągnięcia w Polsce w perspektywie roku 2020 to m.in.:

- 1) zmniejszenie zależności od zagranicznych firm, koncernów dostarczających innowacyjne leki na polski rynek, m.in. poprzez wspieranie rozwoju produkcji leków biopodobnych;
- 2) rozwój innowacyjności w sektorze biogospodarki, skutkującej przede wszystkim wzrostem liczby firm prowadzących własne projekty badawczo-rozwojowe w celu wytworzenia nowych, innowacyjnych produktów; musimy nauczyć się nie tylko odtwarzać zaawansowane (bio)technologie, ale również je tworzyć, by ta działalność skutkowała zauważalnym polepszeniem sytuacji gospodarczej kraju.

Przyjęcie proponowanej strategii rozwoju biotechnologii skutkować będzie nie tylko poprawą zdrowia obywateli dzięki zwiększonej dostępności do nowoczesnych technologii medycznych, ale również zmniejszeniem zależności ekonomicznej od krajów będących aktualnymi liderami w tworzeniu i rozwoju nowoczesnych (bio)technologii. System ochrony zdrowia w Polsce nie udźwignie kosztów nowoczesnych terapii

i nie będzie w stanie zapewnić możliwego do osiągnięcia poziomu leczenia, jeśli nie zagwarantujemy rodzimej produkcji nowoczesnych, zaawansowanych technologicznie leków.

Kluczowym elementem rozwoju biotechnologii jest wiedza oparta na nowoczesnych badaniach naukowych, głównie w zakresie nauk biologicznych i medycznych. Jednakże inwestowanie jedynie w rozwój nauki jest w przypadku biotechnologii niewystarczające. Najważniejszym elementem rozwoju tego sektora są małe i średnie firmy, które koncentrują się na tworzeniu i rozwoju nowoczesnych produktów biotechnologicznych. Są to firmy nowego typu, których wartość wycenia się poprzez zgromadzoną w nich wiedzę i umiejętność przetwarzania jej na innowacyjne produkty. Ich cechą jest nie tyle odtwarzanie, ile tworzenie nowych (bio)technologii, produktów poszukiwanych na współczesnym, globalnym rynku. Tego rodzaju firmy są w stanie najlepiej i najefektywniej zagospodarować to, co ciągle jest jeszcze dostępne w zasobach naszego kraju – wykształconych, kreatywnych młodych ludzi, którym współczesny rynek pracy w Polsce nie jest w stanie zaoferować atrakcyjnej oferty. Uruchomienie procesu tworzenia tego rodzaju firm oraz zapewnienie im warunków rozwoju jest, moim zdaniem, największym wyzwaniem nie tylko gospodarczym, ale i cywilizacyjnym naszego kraju.

Plik tylko do wglądu

Edukacja i projekty B+R

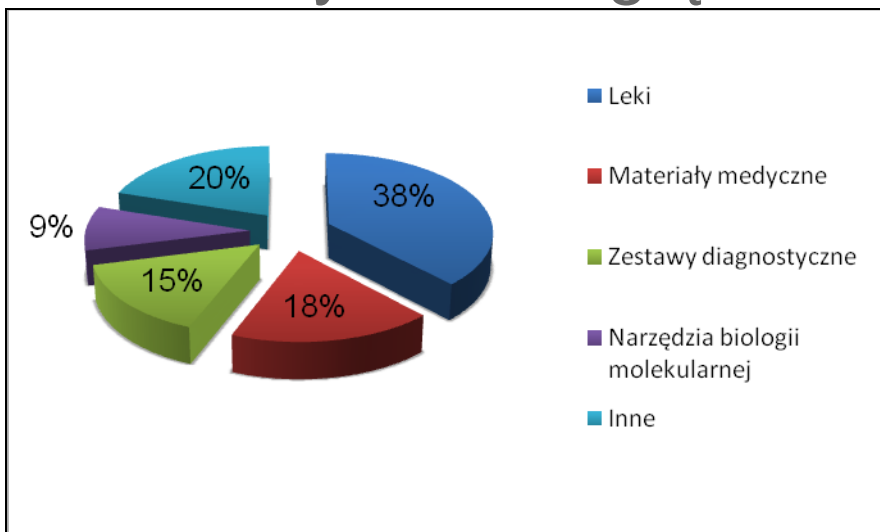
Studia magisterskie z biotechnologii (nie licząc kierunków pokrewnych, takich jak np. mikrobiologia, biochemia, biologia molekularna, chemia) kończy rocznie około 1500–2000 studentów [Bio-Tech Consulting, 2012]. Kierunek ten jest obecnie prowadzony na około 30 wyższych uczelniach. Tak dużej liczby absolwentów nie są w stanie wchłonąć polskie firmy biotechnologiczne, których jest aktualnie zaledwie około 80. Część z nich znajduje pracę w firmach farmaceutycznych, których też nie jest zbyt dużo (około 140). Pozostali usiłują znaleźć pracę w różnego rodzaju laboratoriach, szkołach lub zmieniają zawód. Najbardziej kreatywni i aktywni, nie mając w kraju perspektywy rozwoju zawodowego, wyjeżdżają za granicę, co bynajmniej nie zawsze oznacza sukces i spełnienie zawodowych marzeń.

W perspektywie nieodległej katastrofy demograficznej istniejącej w Polsce kapitał ludzki jest zasobem nie do przecenienia. Jednak, jeśli kiedyś w przyszłości dojrzejemy do tego, by rozwijać biotechnologię, może okazać się, że nie będzie można tego zrobić z powodu braku wystarczającej liczby wykształconych profesjonalistów.

Duża liczba młodych, wykształconych i pełnych pasji specjalistów stanowi fundament rozwoju nowoczesnej biotechnologii w Polsce. Te zasoby są dostępne tu i teraz – za kilka lat sytuacja może wyglądać już zupełnie inaczej. O tym, jak ważny jest to element rozwoju innowacyjnej gospodarki, świadczy fakt, że w niektórych krajach czynnik ludzki już staje się barierą rozwoju tego sektora gospodarki. W Singapurze, według relacji mojego znajomego, na jedną ofertę pracy w firmie biotechnologicznej z trudem znajduje się 1–2 kandydatów. Natomiast w Polsce na jedną ofertę pracy w firmie biotechnologicznej (np. Mabion SA) zgłasza się często ponad 200 kandydatów. Dysponując takimi możliwościami wyboru, można stworzyć naprawdę doskonały zespół specjalistów.

W biotechnologii głównym czynnikiem sukcesu są przede wszystkim ludzie. Sukces firmy zależy w znacznie większym stopniu od jakości zespołu tworzonego przez pracowników niż od środków finansowych, jakimi dysponuje firma.

Pomimo niskich nakładów na naukę (realizację projektów badawczo-rozwojowych), a także pośrednio związanych z tym stosunkowo niewielkich osiągnięć polskich naukowców w obszarze nauk biologicznych i medycznych, tematyka badawcza będąca podstawą rozwoju współczesnej biotechnologii jest wyraźnie obecna w polskim środowisku naukowym (rysunek 1).



Rysunek 1. Biotechnologiczne projekty badawczo-rozwojowe realizowane w polskich laboratoriach naukowych

Źródło: na podstawie danych firmy Bio-Tech Consulting sp. z o.o.

Zauważyć można powolny, ale jednak wyraźny wzrost zainteresowania realizacją projektów o wyraźnie określonym celu aplikacyjnym. W ciągu ostatnich trzech lat zrealizowano (lub jest jeszcze w trakcie realizacji) około 300 projektów badawczo-rozwojowych w obszarze szeroko rozumianej biotechnologii i nauk przyrodniczych [Bio-Tech Consulting, 2012]. Nawet jeśli zdecydowana większość tych projektów nie osiągnie zamierzonego celu, tzn. nie stanie się rzeczywistym początkiem powstania nowego produktu, to doprowadzenie do przekształcenia nawet niewielkiego procentu projektów w innowacyjne firmy wprowadzi nową jakość do polskiej (bio)gospodarki.

Perspektywy rozwoju – konkluzje

W perspektywie roku 2020, przy dobrze przemyślanym i konsekwentnie realizowanym narodowym programie rozwoju biotechnologii w Polsce, mogłoby powstać 250–300 nowych innowacyjnych firm biotechnologicznych, tworzących nowe (bio)produkty, wytwarzających nowe (bio)technologie. Jest to liczba, która w mojej ocenie odzwierciedla rzeczywisty potencjał Polski w tym sektorze. Byłby to niesamowity postęp w stosunku do stanu obecnego. Zrealizowanie tego zadania sytuowałoby polską gospodarkę w zupełnie nowej rzeczywistości, stwarzałoby perspektywy realnej pracy i rozwoju zarówno dla pokolenia młodych, kreatywnych, ambitnych i wykształconych absolwentów wyższych uczelni, jak i zapewniłoby atrakcyjne perspektywy dla osób pobierających obecnie edukację na poziomie szkół średnich. Postawienie takiego celu mogłoby także zmobilizować do powrotu wielu Polaków, którzy zajmują teraz bardzo odpowiedzialne i eksponowane stanowiska w międzynarodowych firmach biotechnologicznych. Ich wiedza i doświadczenie byłyby doskonałym stymulatorem rozwoju tego sektora. Ambitny cel, plan i jego konsekwentna realizacja to najlepszy sposób na uruchomienie niewykorzystanych dotąd należycie pokładów energii i inicjatywy oraz już zgromadzonego kapitału intelektualnego.

To, czy ten optymistyczny scenariusz zostanie zrealizowany, zależy m.in. od tego, czy politycy i społeczeństwo będą w stanie docenić rolę i znaczenie sektora biotechnologii we współczesnej gospodarce. Nie sposób rozwijać go jedynie w oparciu o inicjatywy oddolne, podejmowane przez wąskie grono specjalistów i entuzjastów. W interesie nas wszystkich należy wierzyć, że te perspektywy są realne, a ich realizacja okaże się możliwa. Bez względu na nasze osobiste przekonania i opinie, biotechnologia jest warunkiem rozwoju gospodarczego warunkującego godny poziom życia,

spełniającego podstawowe standardy rozwiniętego społeczeństwa XXI wieku. Nie sposób przecież zgodzić się na to, by Polska była jedynie atrakcyjnym rynkiem zbytu drogich zazwyczaj produktów biotechnologicznych, sama ich nie wytwarzając. Nie sposób zgodzić się również na rezygnację z nowoczesnych terapii opartych na lekach biotechnologicznych, których sami nie będziemy w stanie wytworzyć, a przecież przychody z „ekologicznych” produktów nie wystarczą do zapewnienia ich dla osób potrzebujących.

Biotechnologia wchodzi w nasze codzienne życie tak, jak kiedyś weszła motoryzacja, elektronika, informatyka, technologie komunikacyjne. Czy naprawdę stać nas na to, by ten kolejny etap rozwoju technologicznego i cywilizacyjnego odbył się bez naszego aktywnego i świadomego udziału? Jeśli zrezygnujemy z jego etycznego współtworzenia, nie zapewnimy godnej ekonomicznej egzystencji nie tylko obecnym, ale także i przyszłym pokoleniom.

Referencje

1. Burrill G. S, *Evaluate Pharma*, wykład na Bio International Convention, 23.04.2013, Chicago 2013
2. Dane prezentowane przez G. S. Burrillana Bio International Convention, 23.04.2013 / Chicago 2013
3. Dane firmy Bioconsulting Sp. z o.o., 2012
4. Rifkin J., *The Biotech Century*, MACLEAN'S, New York 1998, May 4

Abstract

Biotechnology uses biological processes in the development of technology or manufacture of a product. It is forecasted that Polish biotechnology industry will exceed very quickly. The technology and science parks in Poland have invested millions Euros to build new laboratories. Polish market is fuelled by increased R&D funding, central and regional governments initiatives. The article on “Polish perspectives of biotechnology development” identifies significant factors for biotechnology project development. It also indicates the examples of government biotechnology initiatives in the world. The author focuses on the statistical analysis of the research and development projects conducted by Polish scientist in scientific laboratories. His main *conclusion* is that *biotechnology* will be very important in developing Poland, Polish universities, research and development organizations.

INNOWACJE BIOTECHNOLOGICZNE W BRANŻY ROLNO- SPOŻYWCZEJ

Ewa Kochańska

Centrum Badań i Innowacji Pro-Akademia

Abstrakt

Polska jest największym w Europie producentem śmieci, w tym odpadów biodegradowalnych, a jednocześnie takie technologie zagospodarowania odpadów jak spalanie lub zgazowywanie napotyka na powszechny brak akceptacji społecznej. W artykule postawiono tezę, że przeskalowane do mikrorozmiarów technologie biogazowe mogą stanowić nie tylko złagodzenie narastającego problemu odpadów, ale stać się też specjalnością biotechnologiczną i motorem innowacyjności.

Omawiane rozwiązanie polega na włączeniu mikrotechnologii produkcji biogazu w ciąg technologiczny przedsiębiorstwa rolno-spożywczego. Instalacja umożliwia nie tylko pokrycie potrzeb energetycznych przedsiębiorstwa w oparciu o produkcję energii odnawialnej – energii elektrycznej, ciepła i chłodu, ale przede wszystkim zapewnić zagospodarowanie odpadów poprodukcyjnych oraz oczyszczenie ścieków do poziomu umożliwiającego odprowadzanie do sieci kanalizacyjnej bez ponoszenia opłat z tytułu zawartych w nich zanieczyszczeń. W artykule zaprezentowano system zarządzania procesami produkcyjnymi w powiązaniu z procesami optymalizacji poziomu zużycia energii elektrycznej, ciepła i chłodu w przedsiębiorstwach w kontekście rozwoju inteligentnych sieci energetycznych, tzw. smart grid.

Wprowadzenie

Biotechnologie są jednym z najdynamiczniej rozwijających się obszarów badań naukowych w Unii Europejskiej [Cichocka, 2011]. Istotnym impulsem do włączenia biotechnologii do głównego nurtu polityki innowacyjnej Unii była strategia Komisji Europejskiej „A Bioeconomy for Europe”, która uznała biotechnologie za jeden z filarów biogospodarki Europy. Bioekonomia już dziś zatrudnia ponad 22 miliony osób (9% populacji UE) oraz generuje obroty prawie 2 bilionów euro [European Commission, 2012]. Rozwojowi biotechnologii zdecydowanie sprzyja poparcie społeczne – 53% mieszkańców UE jest optymistami, jeśli chodzi

o zwiększenie wykorzystania procesów biologicznych w celach przemysłowych [Gaskel, 2011].

Branże wykorzystujące biotechnologie nabierają szczególnego znaczenia dla budowania zrównoważonego rozwoju regionalnego. Oznacza to w praktyce permanentne, utrzymujące się w czasie, pozytywne zmiany gospodarcze, społeczne i środowiskowe, stymulowane przez wiele niezależnych i niepowiązanych z sobą podmiotów, lecz integrowanych przez samorząd lokalny w kierunku zapewnienia spójności terytorialnej i efektywnego wykorzystania zasobów endogenicznych [Kochańska, 2012].

Jednym z atutów przemysłów biotechnologicznych jest możliwość efektywnego zagospodarowania własnych odpadów na cele energetyczne.

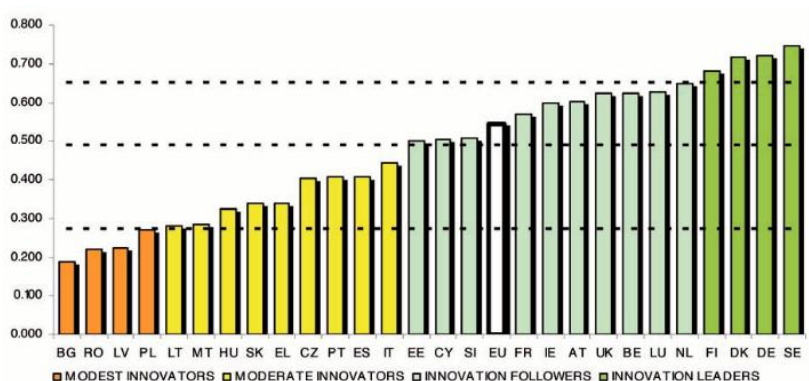
W niniejszym artykule została omówiona problematyka rozwoju mikrotechnologii produkcji biogazu na bazie odpadów biodegradowalnych, powstających w średniej wielkości przedsiębiorstwie rolno-spożywczym: zakładzie przetwórstwa owocowo-warzywnego, ubojni i zakładzie przetwórstwa mięsnego, mleczarni, czyli wszędzie tam, gdzie w procesie produkcyjnym powstają kłopotliwe odpady poprodukcyjne. Jednocześnie w przedsiębiorstwach rolno-spożywczych obowiązują ostre reżimy środowiskowe i higieniczne (HACCP, ang. Hazard Analysis and Critical Control Points – System Analizy Zagrożeń i Krytycznych Punktów Kontroli, Ustawa o bezpieczeństwie żywności i żywienia z dnia 27 września 2006 r., Dz.U. z 2006 r. nr 171, poz. 1225). Gospodarka odpadami stałymi i ściekami, ich utylizacja na terenie przedsiębiorstwa bądź usuwanie nastręcza wiele poważnych problemów.

Prezentowana koncepcja opiera się na innowacyjnym połączeniu technologii produkcji biogazu w mikroskali pojedynczego przedsiębiorstwa rolno-spożywczego, z wykorzystaniem ogniwa paliwowego, hybrydowych urządzeń optoelektronicznych i biologicznego systemu oczyszczania z zastosowaniem makrofitów o właściwościach fitoremediacyjnych. Problematyka rozwoju mikrotechnologii produkcji biogazu na bazie odpadów biodegradowalnych może być przykładem innowacyjnego rozwiązania biotechnologicznego, a także innowacji organizacyjnej i marketingowo-edukacyjnej, stosownej dla średnich i małych przedsiębiorstw rolno-spożywczych.

Uwarunkowania rozwoju mikrotechnologii biogazowych w Polsce

Kluczem do zbudowania konkurencyjnej gospodarki na poziomie kraju i regionu są nowe technologie powstające coraz częściej dzięki ścisłemu powiązaniu przedsiębiorstw z nauką i jej najnowszymi osiągnięciami.

Najprężniej rozwijające się obecnie innowacyjne gospodarki bazują nie tyle na zasobach naturalnych i czynnikach materialnych, jak to miało miejsce jeszcze w XX w., ile na wysokiej jakości kapitale społecznym, technologiach informacyjnych i telekomunikacyjnych, współpracy międzynarodowej w skali globalnej, a przede wszystkim na wdrażaniu do praktyki gospodarczej nowatorskich produktów i usług, będących rezultatem pracy instytutów naukowo-badawczych, uczelni i ośrodków rozwojowych. Jak pokazuje rysunek 1 Polska w rankingu innowacyjności w krajach Unii Europejskiej znajduje się w grupie tzw. skromnych innowatorów, razem z Bułgarią, Rumunią i Łotwą.



Rysunek 1. Innowacyjność krajów Unii Europejskiej

Źródło: European Commission, 2013.

Na pierwszym miejscu w rankingu innowacyjności za rok 2012 znajduje się Szwecja – kraj, w którym technologie zagospodarowania odpadów, w tym odpadów organicznych, stanowią specjalność narodową i motor innowacyjności.

Jeśli dokonać porównania sytuacji innowacyjności i zagospodarowania odpadów w Szwecji i Polsce, to można zauważyć, że istnieje związek pomiędzy sukcesami w tworzeniu innowacyjnych rozwiązań i budowaniu gospodarki opartej na wiedzy a gospodarowaniem odpadami. Jak pokazują przykłady szwedzkie, norweskie i duńskie, poważne potraktowanie powstających odpadów jako cennego surowca do dalszego przetwarzania może stać się źródłem wzrostu konkurencyjności, zwiększania spójności terytorialnej i sukcesów w rozwoju społeczno-gospodarczym.

Z raportu *Gospodarka odpadami, Polska 2011* [2012] wynika, że Polska jest największym producentem śmieci, w tym odpadów

biodegradowalnych, w Europie. W Polsce potrzeba pokolenia, by osiągnąć podobny poziom akceptacji społecznej dla technologii biogazowych, spalania czy recyklingu odpadów. Jednocześnie próby forsowania wspólnego programu Ministerstwa Gospodarki i Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi pod nazwą „Biogazownia w każdej gminie” nie przyniosły spodziewanych rezultatów i na koniec 2012 roku w Polsce funkcjonowało zaledwie 27 biogazowni rolniczych [Samson–Bręk, 2012].

W tym kontekście naturalną drogą do przełamania oporów społecznych w kwestii zagospodarowania odpadów, a jednocześnie podniesienia poziomu innowacyjności, wydaje się wdrożenie mikrotechnologii biogazowych w przedsiębiorstwach, gdzie powstają kłopotliwe odpady organiczne, które można przeznaczyć na cele energetyczne. Bez wątpienia procesom tym będzie sprzyjać polityka Unii Europejskiej promująca odnawialne źródła energii, energetykę rozproszoną i zrównoważony rozwój oraz dotacje na technologie przyjazne środowisku w nowej perspektywie finansowej UE na lata 2014–2020.

Zintegrowany system mikrotechnologii produkcji biogazu na bazie poprzemysłowych odpadów organicznych

Proponowane dla branży rolno–spożywczej innowacje technologiczne stanowią oryginalne „Złożenie” oraz przekształcone do potrzeb średniej wielkości przedsiębiorstwa rolno–spożywczego rozwiązanie inżynierii procesowej, wypracowane przez zespół naukowców reprezentujących różne specjalności: chemię, biologię, energetykę i inżynierię procesową. Omawiane rozwiązanie różni się od typowych, znanych technologii biogazowych rozmiarami reaktora i w miarę jednorodnym, bo pochodzącym z jednego przedsiębiorstwa spożywczego, wsadem organicznym. Wyprodukowany biogaz jako nośnik energii może zostać przekształcony w energię elektryczną, ciepło bądź chłód lub uszlachetniony do postaci biometanu (CBG) i wykorzystywany jako paliwo samochodowe.

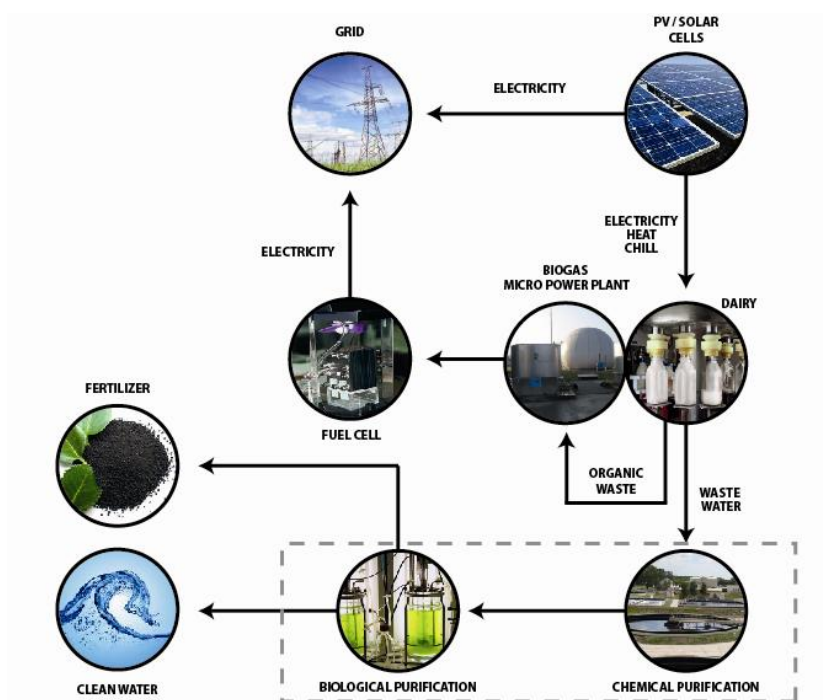
Jądrzem projektu jest innowacyjna technologia wytwarzania biogazu, oparta na założeniu, że głównym źródłem pozyskiwania surowca do produkcji biogazu będą odpady organiczne powstające w procesach produkcyjnych w przedsiębiorstwie rolno–spożywczym.

Wokół procesu wytwarzania biogazu zbudowano system powiązanych rozwiązań technologicznych, na które składa się:

- 1) wykorzystanie hybrydy foto–termo–elektrycznej jako źródła energii w procesie fermentacji,

- 2) wykorzystanie reaktorów porcjowych (SBR) do beztlenowego rozkładu komponentu węglowego w ściekach mleczarskich,
- 3) wykorzystanie makrofitów w fitoremediacji ścieków mleczarskich,
- 4) wykorzystanie ogniwa paliwowego do wytwarzania energii z biogazu powstałego w procesie fermentacji metanowej odpadów mleczarskich,
- 5) wykorzystanie informatycznego systemu zarządzania procesami (SIZ).

Schemat powiązań funkcjonalnych zbudowanych wokół procesów produkcji biogazu z odpadów organicznych wraz z komponentami produkcji energii elektrycznej i sterowanych przez informatyczny system zarządzania procesami, w powiązaniu z zawodową siecią energetyczną, przedstawia rysunek 2.



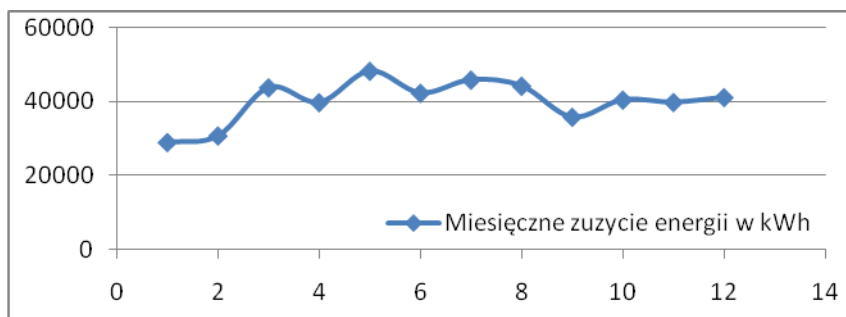
Rysunek 2. Schemat funkcjonalny zintegrowanego systemu mikrotechnologii produkcji biogazu na bazie odpadów przemysłowych w przedsiębiorstwie mleczarskim

Źródło: opracowanie własne.

Ad 1. Wykorzystanie hybrydy foto-termo-elektrycznej jako źródła energii w procesie fermentacji

Hybrydowy system solarny jest połączeniem modułu fotowoltaicznego (PV) i słonecznego kolektora termicznego. Integracja urządzeń pozwala na pełnienie dwóch funkcji: zapewnia bezpośrednią konwersję energii słonecznej na energię elektryczną i jednocześnie na energię ciepłą bądź chłód.

Zapotrzebowanie na energię elektryczną w różnych miesiącach w typowym małym zakładzie mleczarskim przedstawiono na rysunku 3.



Rysunek 3. Rozkład zużycia energii w miesiącach w przykładowym małym zakładzie mleczarskim

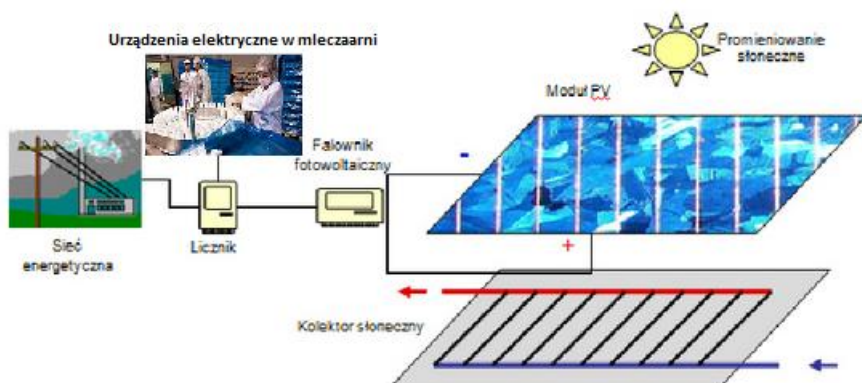
Źródło: Sibiński, 2013.

Na powyższym rysunku widać, że największe zapotrzebowanie na energię elektryczną występuje w miesiącach letnich, w okresie od maja do sierpnia.

Jeśli przyjąć założenie, że układ PV + kolektor słoneczny będzie jedynym źródłem energii elektrycznej, i że jednocześnie moc systemu wyniesie 450 kW_p, to możliwe będzie pokrycie 100% zapotrzebowania na energię elektryczną mleczarni w szczytowym okresie poboru mocy.

Jeśli natomiast w systemie znajdują się inne, dodatkowe źródła produkcji energii elektrycznej, wówczas nadwyżki energii będą przekazywane do sieci energetycznej za pośrednictwem falownika.

Kolektor słoneczny pełni dwie funkcje: po pierwsze obniża temperaturę – chłodzi moduł fotowoltaiczny, po drugie wytwarza ciepło. Ważną funkcją kolektora słonecznego jest odbieranie ciepła od ogniwa PV – w okresie letnim temperatura na powierzchni ogniwa dochodzi do 80° – dzięki czemu sprawność zintegrowanego urządzenia podnosi się o około 40% [Znajdek, 2012].



Rysunek 4. Schemat systemu hybrydowego

Źródło: Znajdek, 2012.

Rysunek 4 przedstawia poglądowy schemat systemu hybrydowego. Moduł PV zbudowany jest z krzemu multikrystalicznego. W wyniku konwersji fotowoltaicznej w półprzewodniku pod wpływem promieniowania słonecznego generowana jest energia elektryczna prądu stałego. Moduł PV połączony jest z falownikiem, który konwertuje prąd stały na zmienny i dopasowuje jego parametry do wymagań sieciowych. W falownik wbudowany jest system monitorowania bieżącego zapotrzebowania na moc i w okresach nadwyżki produkcji nad potrzebami możliwe będzie jej odsprzedawanie do sieci.

Ad 2. Wykorzystanie reaktorów porcjowych (SBR) do beztlenowego rozkładu komponentu węglowego w ściekach mleczarskich

Usuwanie zanieczyszczeń o znacznej zawartości związków azotu i fosforu ze ścieków mleczarskich jest istotne z punktu widzenia ochrony środowiska wodnego. Obecnie stosowane metody wykorzystują napowietrzane zbiorniki wyrównawcze oraz reaktory z recyrkulowanym osadem czynnym, co jest rozwiązaniem dość kosztownym, ponieważ wymaga stosowania energochłonnych systemów napowietrzania.

Wykorzystanie reaktorów porcjowych (SBR) do beztlenowego rozkładu komponentu węglowego zanieczyszczeń oraz produkcji biogazu stanowi znacznie tańszą alternatywę w odniesieniu do procesów tlenowych. Wiąże się to jednak z powstawaniem odcieków o znacznie podwyższonej zawartości związków azotu i fosforu. Mogą być one użyte do nawożenia upraw biomasy, wykorzystywanej następnie w celu zwiększenia zawartości biodegradowalnych związków węgla w ściekach kierowanych do fermentera.

Szczególną zaletą takiego systemu jest wielokrotne wykorzystanie pierwiastków biogenych do przyspieszonej akumulacji ditlenku węgla z powietrza na dedykowanych plantacjach biomasy lub w otwartych fakultatywnych hodowlach wodnych modyfikowanych glonów. Koncepcja ta charakteryzuje się znacznym potencjałem rozwojowym, szczególnie w przypadku zakładów mleczarskich, które często umiejscowione są na obrzeżach obszarów zurbanizowanych i posiadają znaczne tereny nadające się do produkcji biomasy [Wolf, 2013].

W omawianym rozwiązaniu dla przemysłu rolno-spożywczego została zaproponowana optymalizacja metody oczyszczania ścieków mleczarskich za pomocą osadu granulowanego, ze względu na to, że charakteryzuje się on bardziej zwartą strukturą niż powszechnie stosowany osad czynny. Dobre właściwości sorpcyjne osadu mogą być wykorzystywane do usuwania metali ciężkich ze ścieków, a zwiększona, skondensowana gęstość osadu podnosi jego kaloryczność i ułatwia łączenie z biomasą [Wolf, 2013].

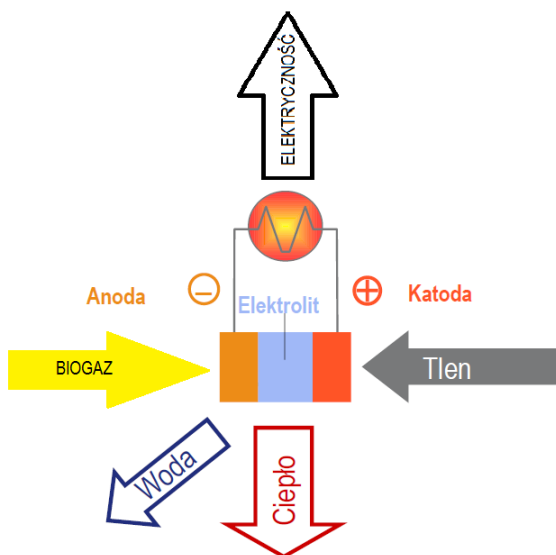
Ad 3. Wykorzystanie makrofitów w fitoremediacji ścieków mleczarskich

Wśród makrofitów są zarówno rośliny stosunkowo duże, takie jak np. lotos, jak i małe, takie jak rześa drobna lub sinice. W proponowanej technologii rośliny będą wykorzystywane jako absorber zawieszin, metali ciężkich, azotu i fosforu oraz ewentualnych toksycznych związków organicznych, a także jako wartościowe źródło biomasy [Romanowska-Duda, 2013].

Ad 4. Wykorzystania ogniwa paliwowego do wytwarzania energii z biogazu powstałego w procesie fermentacji metanowej odpadów mleczarskich

Innowacyjnym i niekonwencjonalnym komponentem omawianego systemu mikrotechnologii biogazowych dla przemysłu spożywczego jest ogniwo paliwowe zasilane biogazem powstającym w procesie fermentacji metanowej. Ogniwo zamienia energię chemiczną paliwa i utleniacza bezpośrednio w energię elektryczną, z wyeliminowaniem procesów spalania paliwa i utleniacza.

Mimo że najpopularniejszym paliwem w ogniwach paliwowych jest wodór (H_2), a utleniaczem tlen (O_2) dostarczany do urządzenia w czystej postaci lub wraz z powietrzem atmosferycznym, to możliwe jest również zastosowanie metanu (CH_4).



Rysunek 5. Zasada funkcjonowania ogniwa paliwowego zasilanego biogazem

Źródło: opracowanie własne.

Plik tylko do wglądu

Ogniwo paliwowe jest urządzeniem charakteryzującym się prostotą układu przetwarzania energii chemicznej na elektryczną i jednocześnie dużą sprawnością, niezależną od wielkości i mocy samego urządzenia. Produkty uboczne produkcji energii elektrycznej są czyste, bezzapachowe, a sam proces odbywa się bez emisji hałasu. Ważnym atutem ogniwa paliwowego jako integralnego komponentu systemu dla zakładów rolno-spożywczych, działającego we współpracy z bioreaktorem oraz hybrydą fotowoltaiczną, jest jego regulacyjność, co oznacza, że ogniwo samoczynnie dobiera paliwo i utleniacz w ilościach odpowiadających obciążeniu po stronie elektrycznej.

Na dzień przygotowania niniejszego artykułu koszty ogniwa dla potrzeb średniej wielkości mleczarni kształtowały się na poziomie około 300 tys. euro, lecz w najbliższych latach koszty wytworzenia ogniwa paliwowego powinny znacząco zmniejszyć się: pod koniec bieżącej dekady koszty ogniwa paliwowego mają być sto pięćdziesiąt razy niższe niż koszty budowy elektrowni jądrowej i stukrotnie niższe niż koszty budowy elektrowni węglowej [Ćwik, 2011].

Ad 5. Wykorzystanie informatycznego systemu zarządzania procesami (SIZ)

Informatyczny system zarządzania procesami w planowanej instalacji będzie zaprojektowany z uwzględnieniem dwóch zasadniczych funkcjonalności:

- 1) funkcje zarządzania gospodarką odpadami organicznymi, procesami produkcji biogazu oraz wytwarzania energii elektrycznej i ciepła,
- 2) funkcje integrowania i harmonizowania standardowych procesów produkcyjnych, kluczowych dla przedsiębiorstwa, z funkcjami gospodarki odpadami, produkcji biogazu, prądu, ciepła i chłodu.

Powyższe funkcjonalności zostaną zdefiniowane i uszczegółowione na podstawie analizy indywidualnych potrzeb przedsiębiorstwa rolno-spożywczego, adresata projektu.

Część funkcjonalności jest natury ogólnej i sprzętowej: funkcjonalności ogólne dotyczą zasad użytkowania systemu oraz archiwizowania, zabezpieczania i przechowywanych danych, w tym danych poufnych i wrażliwych. Funkcjonalności sprzętowe odnoszą się do parametrów technicznych i wymogów instalacyjnych dla sprzętu, przy użyciu którego będzie funkcjonował zintegrowany system zarządzania procesami technologicznymi przedsiębiorstwa, w tym zarządzania gospodarką odpadami, produkcją biogazu i wytwarzaniem energii elektrycznej, ciepła i chłodu.

Ważną funkcją SIZ będzie optymalizacja poziomu zużycia energii elektrycznej, ciepła i chłodu w systemie inteligentnych sieci energetycznych, tzw. smart grid.

Proces optymalizacji zużycia energii elektrycznej wymaga zbilansowania własnych możliwości wytwarzania i zapotrzebowania na energię, jakie zgłaszają wszyscy użytkownicy przedsiębiorstwa – począwszy od procesów i linii produkcyjnych, funkcji administracyjno-biurowych, zarządczych, magazynowych, porządkowych itp.

Inteligentne urządzenia pomiarowe, będące integralną częścią SIZ, będą gromadzić informacje na temat bieżącego zapotrzebowania na energię, ustalać średnie poziomy zużycia w rozróżnieniu na pory roku, okresy szczytów produkcyjnych, okresy urlopowe i świąteczne. Urządzenia pomiarowe, czyli inteligentne liczniki, będą monitorować parametry zewnętrzne, głównie temperaturę powietrza, wilgotność, natężenie światła, i dostosowywać dostarczanie energii do poszczególnych linii produkcyjnych, stanowisk, urządzeń i pomieszczeń.

System jest tak zaprogramowany, że pozwala na zdalne monitorowanie wybranych fragmentów produkcji poprzez internet

i połączenie szyfrowane SSL. Funkcja ta jest szczególnie ważna dla całodobowego nadzorowania procesów produkcji biogazu, a także do zdalnego wykrywania awarii i ich usuwania. System czujników i urządzeń pomiarowania zainstalowanych na każdym urządzeniu umożliwia prowadzenie kompleksowej analityki centralnej i rozproszonej.

Inteligentna sieć energetyczna (*smart grid*) zaplanowana do implementacji w omawianym projekcie jest nowatorskim podejściem do sieci energetycznej, które integruje zachowania i działania wszystkich przyłączonych do niej użytkowników, poczynając od wytwórców, a kończąc na odbiorcach. Przedsiębiorstwo rolno-spożywcze prowadzące aktywną gospodarkę odpadami, która będzie polegać na wytwarzaniu energii elektrycznej i ewentualnym odsprzedażaniu jej do sieci energetycznej, staje się automatycznie tzw. prosumentem, czyli producentem i konsumentem energii.

Dzięki zastosowaniu SIZ i *smart gridu* możliwe będzie sterowanie wytwarzaniem i sprzedażą energii w czasie rzeczywistym oraz optymalizacja zużycia energii przez przedsiębiorstwo i zaoszczędzenie nawet do 10% obecnie wykorzystywanej energii [NFOŚiGW, 2013].

Konkluzje

W wyniku uruchomienia tak zaprojektowanej instalacji możliwe będzie nie tylko pokrycie potrzeb energetycznych przedsiębiorstwa w oparciu o produkcję energii odnawialnej – energii elektrycznej, ciepła i chłodu, ale przede wszystkim zapewni się zagospodarowanie odpadów produkcyjnych oraz oczyszczenie ścieków do poziomu umożliwiającego odprowadzanie do sieci kanalizacyjnej bez ponoszenia opłat z tytułu zawartych w nich zanieczyszczeń. System zarządzania procesami produkcyjnymi, z opomiarowaniem wszystkich urządzeń elektrycznych i cieplnych wpisuje się w procesy budowania inteligentnych sieci energetycznych w Polsce.

Referencje

1. Cichocka, D. E., *European Union research and innovation perspectives on biotechnology*, "Journal of Biotechnology", 156(4), 2011.
2. Commission, E., *Innovation Union Scoreboard*, 2013.
3. Ćwik, M., *Ogniwa paliwowe - sposoby na kryzys energetyczny*. Politechnika Częstochowska, 2011.
4. Deloitte, P., *Gospodarka odpadami, Polska 201*, Deloitte Polska, Warszawa, 2012.

5. Gaskel, G. E., *Europeans and Biotechnology in 2010. Winds of change? A report to the European Commission's Directorate-General for Research*. Pobrano z lokalizacji http://ec.europa.eu/public_opinion/archives/ebs/ebs_341_winds_en.pdf, 2011, data pobrania 15.01.2013.
6. Kochańska, E., *Mikrotechnologie biogazowe jako innowacyjne narzędzie stymulowania rozwoju lokalnego : perspektywy aplikacyjne w województwie łódzkim*, PAN i CBI Pro-Akademia, Łódź 2012.
7. Komisja Europejska, *Innovating for Sustainable Growth: A Bioeconomy for Europe {SWD(2012) 11 final}*. Pobrano z lokalizacji, http://ec.europa.eu/research/bioeconomy/pdf/201202_innovating_sustainable_growth_en.pdf, 2012, data pobrania 15.01.2013.
8. NOFOŚiGW, <http://www.nfosigw.gov.pl>. Pobrano z lokalizacji <http://www.nfosigw.gov.pl/srodki-krajowe/programy-priorytetowe/ise/ise---konkurs-i/>: <http://www.nfosigw.gov.pl/srodki-krajowe/programy-priorytetowe/ise/ise---konkurs-i/>, 2013, data pobrania 15.01.2013.
9. Romanowska-Duda, B., *Naukowcy dla gospodarki województwa łódzkiego. Opracowanie metodyki kompleksowej dotyczącej wykorzystania ścieków z zakładów mleczarskich do produkcji biomasy makrofitów, jako nowatorskiego źródła biogazu w odniesieniu do problemu utylizacji odpadów w regionie łódzkim*, CBI Pro-Akademia, Warszawa 2013.
10. Samson-Bręk Izabela, K. A., *Stan obecny sektora biogazu rolniczego w Polsce . Czysta Energia*, 2012.
11. Sibiński M., *Naukowcy dla gospodarki województwa łódzkiego*, CBI ProAkademia, Warszawa 2013.
 - a. Sobótka, K., *Mazowiecka Agencja Energetyczna*. Pobrano z lokalizacji eko-gminy.pl: http://zielona-energia.ews21.pl/index.php?page=szkolenie_wyklad&id=11&idLecture=103, 2011, data pobrania 03.01.2013.
12. Wolf, W., *Naukowcy dla gospodarki województwa łódzkiego. Analiza sposobu zagospodarowania i oczyszczania ścieków w zakładach mleczarskich regionu łódzkiego z uwzględnieniem możliwości wykorzystania osadu nadmiernego oraz optymalizacji zużycia energii*, CBI Pro-Akademia, Warszawa 2013.
13. Znajdek K., *Pozyskiwanie energii elektrycznej i ciepłej ze Słońca*, [w:] Adrian Ł., Jabłońska M. R., Janicki M., Klimek A. Szubska-

Włodarczyk N., Pawlak J., Popławski P., Tkacz E., Znajdek K.,
Osiedle 2020, PAN i CBIPro-Akademia, Łódź 2012.

Abstract

The waste management technologies, such as incineration or gasification face the lack of social acceptance in Poland. Scaling the processes of the waste gasification to micro-scale biogas technology may lead not only to alleviation of the growing problem of waste, but also creation of the Polish biotechnology specialization as an innovation accelerator. The article presents the idea of integrating the micro biogas production process into the technological agri-food industry line and cover the energy needs thanks to production of renewable energy.

The management system of biotechnological process can be run in conjunction with the processes of optimizing the consumption of electricity, heat and cooling.

Plik tylko do wglądu

Plik tylko do wglądu

ŹRÓDŁA POWODZENIA MAŁYCH I ŚREDNICH PRZEDSIĘBIORSTW W BRANŻY BIOTECHNOLOGICZNEJ

Anna Adamik
Politechnika Łódzka

Abstrakt

W artykule podjęto próbę identyfikacji kluczowych parametrów oraz źródeł skuteczności polskich firm biotechnologicznych. Ponieważ ponad 90% z nich to przedsiębiorstwa małe i średnie, bazą do analiz jest profil charakteryzujący tego typu organizacje. W opracowaniu nałożono na niego profil firm branży biotechnologicznej. W wyniku zestawienia tych dwóch bloków informacji ustalono główne źródła sukcesu i problemów firm w branży biotechnologicznej oraz wynikające z nich wnioski. W celu zweryfikowania analiz literaturowych empirią, badaniu metodą opisu przypadków poddano dwie typowe dla branży małe firmy biotechnologiczne.

Wprowadzenie

Branża biotechnologiczna uznawana jest w ostatnich latach za jedną z najbardziej innowacyjnych, a przez to kluczowych dla rozwoju kraju, dziedzin gospodarki. Kwalifikując się do szeroko pojętego sektora wysokich technologii, jest wyznacznikiem nowoczesności i konkurencyjności oraz determinantą osiąganego w kraju wzrostu gospodarczego [Turowski, 2005]. Badania dowodzą, że kraj, który nie jest w stanie przeprowadzić odpowiedniej restrukturyzacji w kierunku zwiększenia udziału opierających się na innowacjach branż wysokiej techniki, skazuje się na zacofanie i powiększanie się luki technologicznej pomiędzy nim a pozostałymi krajami [Zakrzewska-Bielawska, 2011]. Aby do takich krajów nie klasyfikowano Polski, warto poddać bliższym analizom specyfikę branży oraz parametry charakteryzujące polskie firmy biotechnologiczne. Działania te zasygnalizują stan i kierunki niezbędnych zmian, zarówno dotyczących rozwoju przedsiębiorstw, jak i polityki państwa w tym zakresie.

Celem opracowania będzie identyfikacja kluczowych parametrów oraz źródeł skuteczności polskich firm biotechnologicznych. Ponieważ ponad 90% z nich to przedsiębiorstwa małe i średnie, bazą analiz będzie ustalenie profilu charakteryzującego tego typu organizacje. Następnie na profil ten

nałożony zostanie profil firm branży biotechnologicznej. W wyniku zestawienia tych dwóch bloków informacji zostaną ustalone główne źródła sukcesu i problemów firm z branży biotechnologicznej oraz wynikające z nich wnioski. W celu zweryfikowania analiz literaturowych empirią, badaniu metodą opisu przypadków poddane zostaną dwie typowe dla branży, małe firmy biotechnologiczne.

Specyfika branży biotechnologicznej – tło analiz

Branża biotechnologiczna to jedna z branż sektora wysokich technologii. Według dziedzinowego podejścia OECD do branż tego sektora należą: przemysł statków powietrznych i kosmicznych, produkcja maszyn biurowych i komputerów, produkcja sprzętu RTV, przemysł farmaceutyczny, a według klasyfikacji z 2005 roku również instrumenty medyczne, optyczne i precyzyjne [Wojnicka, 2006]. Przy podejściu horyzontalnym, uwzględniającym perspektywę nauki oraz zakres komercyjnych zastosowań, promuje się dodatkowo technologie, które stają się bazą dla zupełnie nowej infrastruktury ekonomicznej, zorientowane na długookresowy i wielotorowy rozwój. Uwzględnić w badanym sektorze można wówczas np. branżę informacyjną, komunikacyjną, inżynierię materiałową, mikroelektronikę oraz **biotechnologię** [Brodzicki, 2002].

Biotechnologia ściśle związana jest z przemysłem farmaceutycznym, przez co jest obecnie jedną z bardziej naukochłonnych branż. Ponieważ w najszerszym ujęciu obejmuje ona nie tylko nowoczesną biotechnologię, ale również tradycyjne rodzaje działalności oraz te znajdujące się na granicy przedmiotu tego sektora, najogólniej biotechnologię można zdefiniować jako „interdyscyplinarną dziedzinę nauki i techniki zajmującą się zmianą materii żywej i nieożywionej poprzez wykorzystanie organizmów żywych, ich części, bądź pochodzących od nich produktów, a także modeli procesów biologicznych w celu tworzenia wiedzy, dóbr i usług” [Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego, 2007]. W związku z takim ujęciem biotechnologii towarzyszą: **innowacyjność, złożoność, wysokie koszty rozwoju produktów oraz realizowanych procesów i technologii**. Z perspektywy pojedynczych firm wyklucza to coraz częściej samodzielne projektowanie i wdrażanie produktów i procesów, gdyż niemożliwe jest perfekcyjne zrozumienie oraz sfinansowanie zbyt wielu, a przy tym tak wysoko zaawansowanych technologicznie aspektów i detali produkcyjno-organizacyjnych przez pojedynczego eksperta czy nawet pojedynczą organizację.

Firmy branży biotechnologicznej zwykle więc, dla skutecznego zrealizowania stawianych przed nimi celów, działają w oparciu

o różnorakie sieci powiązań i umów o współpracy. Najsprawniejsze w ich praktyce okazuje się realizowanie **związków współpracy, które łączą elastyczność i inicjatywę małych firm oraz zdolności inżynierskie i marketingowe dużych organizacji** (w tym ze sfery naukowo-badawczej i agencji rządowych). Sieci te mają zwykle dynamiczny charakter, integrują wiele **firm o nieprzeciętnych umiejętnościach**, które systematycznie **wspólnie realizują proces uczenia się**. Najczęściej do takich sieci należą kilkanaście firm produkcyjnych i usługowych, różne agencje rządowe, a także organizacje sektora non-profit, takie jak np. uniwersytety. Interakcje między tymi organizacjami, ich wzajemność, otwartość, partnerskość i odpowiedzialność, umożliwiają szybszą dyfuzję wiedzy i innowacji oraz szybsze dostosowywanie systemu społecznego do realizowanych przez nie zmian technologicznych. Uczenie i dostosowywanie się jest tym szybsze, im większe jest uczestnictwo firm w sieciach współpracy (większy dostęp do wiedzy) oraz im większe są zdolności firmy do użytkowania tej wiedzy i tworzenia na jej podstawie nowych rozwiązań (większe zdolności absorpcyjne). Zależy to w znacznym stopniu od wybranej formy współpracy. Firmy sektora wysokich technologii stosują, w zależności od swojej aktywności i zasobów organizacyjnych, szerokie ich spektrum – od luźnych porozumień o współpracy, umów dzierżelmeńskich, poprzez umowy OEM (Original Equipment Manufacturing), podzlecenie (subcontracting), franszyzę (franchising), joint ventures, wzajemną wymianę lub wykup udziałów (cross sparing), do wirtualnego przedsiębiorstwa; od porozumień krótkotrwałych do długofalowych. Porozumienia te mogą również przyjąć postać partnerstwa czy aliansu strategicznego [Adamik, 2007].

Branża biotechnologiczna ze względu na swoją rozbudowaną specyfikę została podzielona przez EuropaBio (stowarzyszenie 24 biotechnologicznych organizacji narodowych) na cztery kluczowe obszary [Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego, 2007]:

- 1) biotechnologię białą – jest to biotechnologia przemysłowa wykorzystująca systemy biologiczne w produkcji przemysłowej i ochronie środowiska; opiera się ona na biokatalizie i bioprocessach;
- 2) biotechnologię czerwoną – jest to biotechnologia wykorzystywana w ochronie zdrowia, w szczególności w zakresie produkcji nowych biofarmaceutyków, rozwoju diagnostyki genetycznej czy genoterapii i ksenotransplantologii;
- 3) biotechnologię zieloną – jest to biotechnologia związana z rolnictwem, obejmująca stosowanie metod inżynierii genetycznej w celu doskonalenia produkcji roślinnej czy zwierzęcej;

- 4) biotechnologię fioletową – jest to biotechnologia związana z ustawodawstwem, które dotyczy biotechnologii (prawne i społeczne uwarunkowania).

Spośród czterech ogólnie wyodrębnionych segmentów rynku biotechnologicznego w Polsce 50% rynku stanowi biotechnologia stosowana w medycynie, 30% w przemyśle, a 15% w rolnictwie i działalności związanej ze środowiskiem naturalnym [PMR, 2011]. Blisko 33% przedsiębiorstw farmaceutycznych i biotechnologicznych ma swoją siedzibę na terenie województwa mazowieckiego. Według danych GUS, na koniec III kwartału 2011 r. w Polsce istniało 687 podmiotów działających w branży produkcji wyrobów farmaceutycznych (w tym leków) oraz zajmujących się badaniami biotechnologicznymi. W pierwszej grupie działały 532 przedsiębiorstwa (stanowiące 77% wyszczególnionej grupy), z których 182 zajmowało się wytwarzaniem podstawowych substancji farmaceutycznych, a 350 produkcją leków oraz pozostałych wyrobów farmaceutycznych. Działalność związaną z badaniami biotechnologicznymi prowadziło 155 podmiotów (23% wyszczególnionych podmiotów). Segment ten stanowił 6% wszystkich podmiotów prowadzących działalność związaną z badaniami naukowymi. Pod względem wielkości, łącznie w branży farmaceutycznej i biotechnologicznej, **dominowały mikroprzedsiębiorstwa**, w których zatrudnionych było nie więcej niż 9 osób (**80% wszystkich podmiotów**), firm **małych** zatrudniających od 10 do 49 osób – było **około 10%**, **średnich 7%**, a **dużych** – zatrudniających powyżej 250 osób – **3,6%** ogółu [Podlaskie Obserwatorium Rynku Pracy i Prognoz Gospodarczych, 2011].

Branża ta, ze względu na swoją rolę w gospodarce i strukturę podmiotową, jest jedną z branż priorytetowych, w szczególny sposób wspieranych przez polski rząd [*Sektor farmaceutyczny i biotechnologiczny w Polsce*, 2011].

Profil małych i średnich przedsiębiorstw a specyfika działania w branży biotechnologicznej

Dokonując analizy branży biotechnologicznej, należy uwzględnić i podkreślić fakt, iż ponad 90% firm branży to przedsiębiorstwa zaliczane do MSP. Ich stan i rozwój uznawany jest, podobnie jak w sygnalizowanym wcześniej przypadku sektora wysokich technologii, za kolejną z miar wzrostu gospodarczego oraz zdrowej konkurencji rynkowej. Z racji swojej roli w gospodarce jest on szczególnie i coraz powszechniej badany i opisywany w literaturze. Charakteryzują go zróżnicowane, specyficzne

kryteria, zarówno ilościowe¹⁷, jak i jakościowe¹⁸. Uwzględniając wybrane, najczęściej dostrzegane parametry MSP, sporządzono profil charakterologiczny standardowej firmy tego sektora (kolumna 2 w tabeli 1). Zestawiając go z profilem przeciętnej firmy branży biotechnologicznej (kolumna 3 w tabeli 1), ustalono, co ze specyfiki MSP wspiera rozwój przedsiębiorstw z analizowanej branży (kolumna 4 tabeli 1). Analizę porównawczą profili zawiera tabela 1.

Tabela 1. Źródła sukcesu MSP w biotechnologii

Parametry	Profile		
	MSP	Firm branży biotechnologicznej	Cecha MSP przydatna w branży biotechnologicznej
	[Matejun, 2012; <i>Sektor małych i średnich przedsiębiorstw w Polsce</i> , 2012; Łuczka, 2001; Dominiak, 2005; Wasilczuk, 2005; Janiuk, 2004; Safin, 2008; Lachiewicz, Załączny, 2003; Piasecki, 2001; Nogalski, Karpacz, Wójcik–Karpacz, 2004]	[PMR, 2011; <i>Sektor farmaceutyczny i biotechnologiczny w Polsce</i> , 2011; Podlaskie Obserwatorium Rynku Pracy i Prognoz Gospodarczych, 2011; Wojnicka, 2006; Główny Urząd Statystyczny, 2011; portal Biotechnologia.com, 2011; <i>Ustawa refundacyjna...</i> , 2011; portal dolinabiotechnologiczna.p, 2011; OECD, 2009; Zakrzewska–Bielawska, 2011]	
Funkcje zarządzania	Pełni przedsiębiorca-właściciel, który bardzo często dominuje i swoją	W większości tak jak w MSP, gdyż ok. 90% sektora to firmy mikro i małe, a 7% to firmy	Osoba determinująca rozwój (np. właściciel), jej

¹⁷ Liczba zatrudnionych w przeliczeniu na pełne etaty; wielkości finansowe np.: poziom obrotów, przychodów, wyniku finansowego firmy; wartość aktywów, pasywów; wartość środków trwałych; udział kapitału trwałego w przedsięwzięciu; wartości rynkowe: udział w rynku sprzedaży; liczba odbiorców; wielkość lub wartość produkcji; zasięg działania rynkowego.

¹⁸ Na przykład finansowa niezależność, rodzaj własności, sposób zarządzania, struktura prawno-organizacyjna, gospodarka finansowa itp.

	<p>osobowością determinuje system organizacyjny MSP. Mała firma jest „odzwierciedleniem” osobowości jej właściciela.</p> <p>Zarządzanie oparte jest przeważnie na zasadach patriarchalnych, samodzielność prowadzenia przedsiębiorstwa oraz realizowanie własnych pomysłów może być ważniejsze niż efekt finansowy.</p> <p>Przedsiębiorca-właściciel jest zwykle założycielem oraz bezpośrednim kierownikiem przedsiębiorstwa. Pozycja ta jest wynikiem samodzielności prawnej i ekonomicznej właściciela i wiąże się z łączeniem funkcji właścicielskich i menedżerskich w małej firmie w osobie przedsiębiorcy. Właściciel (lub właściele) sam podejmuje decyzje</p>	<p>średnie.</p> <p>Właściciel zwykle posiada doświadczenie i wykształcenie kierunkowe, dzięki czemu często ma pasję i wizję tego, w jakim kierunku rozwijać profil działalności firmy.</p> <p>W firmach dużych, instytutach i uczelniach, gdzie zarządzaniem zajmują się zatrudnieni menedżerowie.</p> <p>Podjęmowanie decyzji na podstawie danych empirycznych.</p> <p>Kierowanie wspomagające.</p>	<p>doświadczenie, wykształcenie kierunkowe, pasja i wizja</p>
--	--	--	--

	ważne dla firmy, bez wsparcia opinii zespołów doradczych.		
Wiedza z zakresu kierowania przedsiębiorstwem	<p>Relatywnie niski poziom wykształcenia kadry w zakresie zarządzania, wiedza z zarządzania często niewystarczająca. Funkcjonowanie kierownictwa na zasadzie „straży pożarnej”, często na podstawie własnej intuicji, a nie oparte na przyjętej strategii rozwoju i strategiach częstkowych. Przewaga decyzji operacyjnych, a nie strategicznych. Brak sformalizowanej strategii działania.</p>	<p>W większości tak jak w MSP, gdyż ponad 90% sektora to firmy mikro, małe i średnie. Choć w firmach tych spotkać można stosunkowo duży odsetek osób z wykształceniem wyższym, to jednak w większości jest to wykształcenie związane z branżą, a nie z zarządzaniem.</p> <p>Inaczej w firmach dużych, instytutach i uczelniach, gdzie zarządzaniem zajmują się zatrudnieni do tego, profesjonalnie przygotowani menedżerowie, często też różnego typu organy kolegialne.</p>	–
Samodzielność działania	<p>Samodzielność prawna i ekonomiczna skupiona jest w rękach właściciela (ewentualnie niewielkiej liczby właścicieli) oraz jego rodziny.</p> <p>Samodzielność ta wyraża się poprzez możliwość realizacji przez przedsiębiorcę</p>	<p>Duże ograniczenia w działaniu firm tego sektora ze względu na regulacje prawne z zakresu dopuszczenia do obrotu produktów sektora biotechnologicznego. Uregulowania prawne są szczególnie ważne w przypadku produktów biotechnologicznych mających bezpośredni wpływ na zdrowie i życie</p>	–

	<p>MSP)</p> <p>Niewielki zakres lub wręcz brak możliwości pozyskania źródeł finansowania właściwych dla rynku kapitałowego.</p> <p>Niska zdolność kredytowa.</p> <p>Możliwość wsparcia działań rozwojowych ze środków publicznych i UE (różnego typu programy pomocowe).</p>	<p>regionalne programy operacyjne.</p> <p>Firmy starają się pozyskać jako wsparcie swoich działań środki budżetowe, środki z UE, pomoc organizacji międzynarodowych i instytucji zagranicznych, innych przedsiębiorstw, placówek PAN, szkół wyższych, np. program wspierania infrastruktury badawczej MNiSW.</p>	
<p>Wypośażenie w zasoby</p>	<p>Słabe wyposażenie w kapitał finansowy i rzeczowy</p> <p>System zaopatrzenia materialnego oparty na zamówieniach, z wyjątkiem sfery handlu.</p>	<p>Wypośażenie w zasoby materialne i niematerialne obciążone wysokim ryzykiem. Technologie zawarte w patentach i licencjach. Ważny jest dostęp do właściwych technologii. Niezbędne nowoczesne zaplecze naukowo-badawcze oraz dostęp do aparatury badawczej.</p> <p>Trudny dostęp do zakupów ze względu np. na procedury i scentralizowane zakupy, niezbyt rozbudowany rynek dostawców – dużo koncernów światowych. Wysokie koszty zmiany dostawcy.</p>	–

	<p>własnych pomysłów oraz realizacji funkcji kierowniczych, które są wykonywane na własne ryzyko. Poza tym to także oznaka niezależności firmy od innych podmiotów.</p>	<p>ludzkie.</p> <p>Samodzielność firm sektora ogranicza także penetrowanie rynku przez duże, międzynarodowe korporacje w poszukiwaniu nowych rozwiązań, patentów i ich wykupywanie. Taka działalność pogłębia koncentrację podmiotów w sektorze biotechnologii.</p>	
<p>Gospodarka finansowa i źródła finansowania</p>	<p>Specyficzny typ gospodarki finansowej. Jej podstawę w fazie założycielskiej stanowią oszczędności przedsiębiorcy – właściciela oraz jego rodziny, a także ewentualne pożyczki od rodziny lub znajomych. W dalszych etapach rozwoju małych firm zauważa się dążenie do finansowania ze środków kapitału własnego, głównie z zysku zatrzymanego. Wiąże się to z niechęcią do finansowania działań firmy kapitałem obcym (postawę tę określa się mianem zjawiska mentalności kredytowej właścicieli</p>	<p>Firmom sektora trudno pozyskać środki na badania spoza sfery publicznej ze względu na długotrwały proces i niepewność prowadzonych badań. Ich inwestycje są długofalowe i obciążone dużym ryzykiem, stąd firmy często przeznaczają na rozwój wolne środki pozostające w ich dyspozycji.</p> <p>Inwestycje w sektorze uznawanym przez rząd za priorytetowy wspomagane są przez liczne zachęty inwestycyjne, granty rządowe i fundusze unijne, np. Program Operacyjny Innowacyjna Gospodarka, Program Operacyjny Kapitał Ludzki oraz poszczególne</p>	<p>Możliwość wsparcia działań rozwojowych ze środków publicznych i UE</p>

Struktura organizacyjna	<p>Uproszczona i często nisko sformalizowana struktura organizacyjna o podwyższonej elastyczności działania, w której dominują więzi liniowe.</p> <p>Charakteryzuje się stosunkowo małą liczbą poziomów hierarchii władzy, względnie dużymi jednostkami roboczymi oraz dużą rozpiętością kierowania. Cechą szczególną jest tu występowanie jednego centrum decyzyjnego, krótka droga przekazu informacji, dominacja szybkiej i bezpośredniej komunikacji oraz ograniczony poziom delegowania uprawnień i odpowiedzialności.</p>	<p>Nisko sformalizowana struktura organizacyjna o podwyższonej elastyczności działania, często wykorzystująca potencjał pracy zespołowej. Wysoka decentralizacja.</p> <p>Sieci kooperacyjne powiązanych jednostek samorządzących się, skoncentrowanych na procesach.</p> <p>Samodzielność i autonomia pracowników wsparta wiedzą i wysokimi, często unikatowymi kompetencjami.</p> <p>Komunikacja wykorzystująca technologie informatyczne, pionowa, pozioma, często nieformalna.</p>	<p>Elastyczna struktura organizacyjna</p> <p>Bezpośrednia i szybka komunikacja</p>
Zachowania rynkowe	<p>Wysoka elastyczność działania i możliwość szybkiej reakcji na zmiany otoczenia, co umożliwia skuteczne konkurowanie na rynku nawet z silniejszymi podmiotami. Ważną</p>	<p>Duża dynamika rozwoju sektora, jak i jego firm, uzależniona z jednej strony od wielkości i skuteczności badań (np. farmaceutyka), z drugiej zaś od obowiązujących regulacji prawnych (np. żywność GMO).</p>	<p>Możliwość świadczenia usług i prowadzenia produkcji zgodnie z indywidualnymi potrzebami klientów</p>

	<p>cechą staje się tu również możliwość świadczenia usług i prowadzenia produkcji zgodnie z indywidualnymi potrzebami klientów. Firma potrafi szybko zareagować na ciągle zmieniające się potrzeby klientów, otwarta jest na sugestie nowych rozwiązań, produktów czy technologii.</p> <p>Zdolność do naśladowania i imitacji produktów.</p> <p>Brak zbiorokratyzowania powoduje, że negocjacje z klientem są łatwiejsze, a co za tym idzie, prędkiej dochodzi się do porozumienia.</p>	<p>Sektor podatny na cykliczność rozwoju gospodarki, stąd firmy muszą być elastyczne, otwarte na współpracy międzyorganizacyjnej, by utrzymać swoją konkurencyjność w dłuższej perspektywie.</p> <p>Nasilona konkurencja w sektorze skłania do prowadzenia badań nie tylko samodzielnie w firmach, ale i przy współpracy np. z uczelniami wyższymi, parkami technologicznymi, w klastrach, przy wsparciu centrów innowacji czy inkubatorów przedsiębiorczości itp.</p>	<p>Duży dynamizm, elastyczność działania</p>
<p>Kreatywność i motywacja</p>	<p>Małej firmie po prostu „chce się” działać, gdyż tworzy ją mały, zgrany zespół pracowników.</p> <p>Pracownicy czują się w firmie jak w rodzinie, zależy im więc na ciągłym rozwoju i utrzymaniu firmy.</p>	<p>Ponieważ biotechnologia to jedna z najbardziej innowacyjnych dziedzin gospodarki, więc w firmach sektora konieczna jest wewnętrzna i międzyorganizacyjna wymiana informacji, zdolność i chęć do uczenia się, wykorzystywania nowej</p>	<p>Kreatywność, poszukiwanie dobrych rozwiązań, uczenie się</p> <p>Silna motywacja do pracy pracowników i pracodawców</p>

	<p>Pracownicy generują pomysły usprawniające firmę.</p> <p>Mała firma ma wielką wolę istnienia, szuka dobrych rozwiązań dla siebie, chłonie wiedzę, obserwuje, walczy.</p>	<p>wiedzy i nowych technologii.</p> <p>Wymagane: wysoka kreatywność personelu, umiejętność twórczego myślenia, autonomia, samodzielność w rozwiązywaniu problemów, uczenie się na błędach, uczenie zespołowe, podnoszenie kwalifikacji i rozwój personelu.</p>	
Skala i zakres działania	<p>Prowadzenie działalności na małą skalę, w przeważającej części o zasięgu lokalnym.</p> <p>Zredukowane operacje administracyjne i logistyczne.</p>	<p>Liczba podmiotów tego sektora nie jest duża, ponieważ sam sektor nie jest znaczący z punktu widzenia całej gospodarki. W krajach OECD może on osiągnąć w 2030 roku poziom 2,7% PKB.</p> <p>Firmy sektora mają zróżnicowany zakres oddziaływania, najczęściej regionalny i krajowy.</p>	–
Marketing	<p>Mała dbałość o wizerunek firmy, wynikająca w wielu przypadkach z braku wiedzy z zakresu marketingu.</p> <p>Brak wizerunku firmy.</p> <p>Bezpośredni kontakt z klientami,</p>	<p>Małe znaczenie marek w tym sektorze, marka nie jest elementem warunkującym sukces – jest nim technologia.</p> <p>Ważny jest bezpośredni kontakt i zindywidualizowana oferta.</p>	Bezpośredni kontakt z klientem i zindywidualizowana oferta

	zindywidualizowana oferta.		
Personel	<p>Niewielka liczba personelu (96% MSP to firmy mikro, a więc zatrudniające do 9 osób).</p> <p>Brak możliwości korzystania z bezpośredniego wsparcia specjalistów, których MSP ze względu na koszty z reguły nie zatrudniają.</p> <p>Większość kadry to pracownicy wykwalifikowani, nieznaczne zapotrzebowanie na pracowników niewykwalifikowanych w porównaniu z przedsiębiorstwami dużymi.</p> <p>Relacje oparte na bezpośrednich kontaktach między wszystkimi pracownikami. Prywatne stosunki pomiędzy właścicielem przedsiębiorstwa a pracownikami niosą z sobą pełną wspólnotę pracy, cechującą się ścisłymi wzajemnymi</p>	<p>Dominują w sektorze firmy mikro i małe, zatrudniające do 49 osób (ok. 90% firm w branży).</p> <p>Najważniejszym czynnikiem sukcesu w tym sektorze jest człowiek, jego umiejętności, wiedza, doświadczenie, możliwości analityczne.</p> <p>Wysoki poziom zatrudnienia personelu naukowo-technicznego.</p> <p>Poszukiwani specjaliści, osoby z doświadczeniem, ale i z pomysłami, a więc młodzi, ale z wykształceniem kierunkowym.</p> <p>Ponieważ w skład dyscypliny „biotechnologia” wchodzi cztery dziedzin nauki, do pracy w tym sektorze poszukiwani są absolwenci studiów chemicznych, biologicznych, technicznych oraz rolniczych (np. biotechnologia medyczna, biotechnologia rolnicza,</p>	<p>Bezpośrednie kontakty między pracownikami</p> <p>Wspólnota pracy</p> <p>Motywuująca do pracy atmosfera</p>

	<p>kontaktami.</p> <p>Specyficzny system doboru i motywowania personelu, oparty głównie na rekomendacjach i kontaktach rodzinnych.</p> <p>Ważnymi instrumentami motywowania są tu nie tylko świadczenia pieniężne, ale również odpowiednia atmosfera pracy – elastyczna, oparta na kontaktach nieformalnych, bezpośrednich, silnej integracji z firmą, rozwiniętej kooperacji między pracownikami oraz na dużej samodzielności działania personelu.</p>	<p>biotechnologia środowiskowa, biotechnologia przemysłowa).</p> <p>Poszukiwani są: biolodzy i pokrewni, tj. biochemik (213102), biofizyk (213103), bioinżynier (213104), biolog (213105), biotechnolog (213106), genetyk (213107), mikrobiolog (213108). Istotne są także takie zawody, jak: inżynier biocybernetyki i inżynierii biomedycznej, zawody lekarskie takie, jak lekarz genetyki klinicznej, mikrobiologii lekarskiej, diagnosta laboratoryjny czy też farmaceuta w zakresie mikrobiologii i biotechnologii.</p>	
Koszty	<p>Realizacja inwestycji sposobem gospodarczym, znacznie obniżającym koszty.</p> <p>Ze względu na małą ekonomię skali wyższy jest koszt jednostkowy wytworzenia produktu,</p>	<p>Wysokie koszty stałe ze względu na wysokie koszty prowadzenia badań, ochrony własności intelektualnej wieloletnich prac, zabezpieczenia z nich renty oraz komercjalizacji.</p>	<p>Realizacja inwestycji sposobem gospodarczym, znacznie obniżającym koszty</p>

	<p>przekładający się następnie na ograniczony zysk małej i średniej firmy. Mniejsza masa wypracowanego zysku ogranicza z kolei możliwości powiększania kapitału własnego, wyznacza niższą wiarygodność kredytową i zawęża granice dostępu MSP do kredytu bankowego i innych form finansowania obcego w porównaniu z dużymi przedsiębiorstwami.</p>		
Skala produkcji	<p>Trudności w dostępie do efektów skali produkcji (na których z kolei opiera się specyfika dużych przedsiębiorstw).</p>	<p>Konieczna produkcja na skalę masową, by uzyskać ekonomikę skali pozwalającą na obniżenie kosztu finalnego produktu, wysokiego ze względu na ryzykowne, kosztowne i długotrwałe badania, do poziomu akceptowalnego przez klientów.</p>	–
Proces produkcyjny	<p>Niewielkie know-how.</p> <p>Zazwyczaj produkcja pracochłonna, a nakłady kapitału niskie.</p> <p>W proces produkcyjny zaangażowane są urządzenia i maszyny</p>	<p>Stosowanie technik pracochłonnych, w których ważny jest człowiek oraz uzbrojenie stanowiska (aparatura, odczynniki, surowce, materiały, prawa, patenty, licencje).</p>	<p>Stosowanie pracochłonnych technik, w których ważny jest człowiek</p>

	uniwersalne. Umożliwia to szybkie dostosowanie wytwarzanych produktów bądź świadczonych usług do potrzeb klienta.	Niezbędne specjalistyczne know-how oraz specjaliści. Szybki proces „dewaluacji” opracowywanych i stosowanych technologii.	
Działalność badawczo-rozwojowa	<p>Działania w sferze B+R wypływają zazwyczaj z konieczności stałego dopasowania produkcji do potrzeb konsumentów.</p> <p>Brak stałych, wyodrębnionych działów B+R. Badania naukowe krótkoterminowe, oparte niejednokrotnie na intuicji, brak badań podstawowych.</p> <p>Rozwój produktów i nowych technologii, zorientowany prawie wyłącznie na potrzeby konsumentów.</p> <p>Zdolność do szybkiego uczenia się i nabywania umiejętności.</p>	<p>Jedna z bardziej naukochłonnych branż, więc często wyodrębnione są komórki B+R.</p> <p>Wysoki potencjał współpracy, najczęściej w zakresie badań, wymiana informacji, zdolność do uczenia się, wykorzystywania nowej wiedzy i nowych technologii.</p> <p>Ceniona współpraca z różnego typu organizacjami naukowo-badawczym bądź wspierającymi komercjalizację rozwiązań.</p>	<p>Rozwój produktów i nowych technologii zorientowany na potrzeby konsumentów</p> <p>Zdolność do szybkiego uczenia się i nabywania umiejętności</p>
Udział w rynku	Względnie mały udział w rynku, oparty głównie na	Rynek rozwojowy, wysoce innowacyjny, więc takie też powinny	–

	<p>działalności na rynku lokalnym lub regionalnym.</p> <p>Działalność małych lub średnich firm jest często związana z jednym produktem lub mało zdywersyfikowana.</p>	<p>być przedsiębiorstwa i ich produkty (szeroka gama systematycznie rozwijanych produktów).</p> <p>Małe udziały w rynku ze względu na unikatowość produktów.</p> <p>Różne oddziaływanie produktów branży na rynek, gdyż liczba i zróżnicowanie produktów sektora jest bardzo duże. Inne oddziaływanie mają produkty roślinne, inne dotyczące zwierząt, środków czystości, artykułów przemysłowych czy leków i farmaceutyków. Mają one tylko jedną wspólną cechę: powstały w wyniku operowania na żywych komórkach, przez wprowadzenie zmian w ich strukturze genetycznej.</p>	
--	---	---	--

<p>Relacje z otoczeniem, współpraca</p>	<p>Sieć osobistych kontaktów z kontrahentami oraz względna otwartość na otoczenie (porowatość organizacji).</p> <p>Małe firmy wchodzą często w bliskie kontakty z wąskim kręgiem dostawców i odbiorców, eliminując anonimowość i wytwarzając korzystne relacje współdziałania.</p> <p>Problemy komunikacyjne pomiędzy firmami, wynikające z różnicy w wielkości firm oraz z różnic kulturowych.</p> <p>Brak tendencji do organizowania się w lokalne grupy, obrony swoich interesów.</p> <p>Brak trwałych powiązań z innymi podmiotami.</p>	<p>Ważny jest bezpośredni kontakt i zindywidualizowana oferta. Elementem znaczącym w rozwoju firm biotechnologicznych nie są kanały dystrybucji, ale zindywidualizowane relacje z odbiorcami. Konieczna w firmach wymiana informacji, zdolność do uczenia się, wykorzystywania nowej wiedzy i nowych technologii.</p> <p>Ważna współpraca z podmiotami z wielu obszarów. Wskazana strategiczna współpraca z innymi firmami, wysoko technologicznymi i ośrodkami naukowymi.</p> <p>Długookresowe umowy współpracy ze zdefiniowanymi zasadami współpracy, rzadko pojedyncze transakcje.</p> <p>Ponieważ sektor jest szczególnie podatny na prowadzenie nielegalnych działań z zakresu pozyskiwania wiedzy, patentów, wynalazków, współpraca w sektorze biotechnologii, jako części sektora wysokich technologii, jest</p>	<p>Bliskie kontakty z dostawcami i odbiorcami</p> <p>Otwartość na otoczenie</p>
--	---	---	---

		obarczona dużym ryzykiem. Ryzyko niesie jednak często także ponadprzeciętne zyski.	
Charakter rozwoju	Nisko kapitałochłonny rozwój. Niski poziom inwestycji.	Rozwój firm oparty na wysokim udziale wydatków na B+R, wysoko kapitałochłonny, naukochołonny, informacyjochłonny, związany z długotrwałymi procesami i niepewnością prowadzonych badań, długofalowymi inwestycjami obciążonymi dużym ryzykiem. Towarzyszy mu ciągły proces unowocześniania zaplecza technicznego i rozwoju kadr.	–

Eksport	Śladowy udział eksportu.	Zróżnicowany w zależności od branży, ale wciąż mały. Mała znajomość polskich marek na rynkach międzynarodowych. Dominacja produktów z USA.	–
----------------	--------------------------	--	---

Źródło: opracowanie własne.

Dokonana analiza wskazuje, że dość dużo cech specyficznych dla MSP sprzyja rozwojowi przedsiębiorstw branży biotechnologicznej. Na dziewiętnaście badanych cech jedenaście wykazuje symptomy pozytywnego wpływu. Dużym wsparciem jest z pewnością doświadczenie, osobowość, wykształcenie kierunkowe, a zwłaszcza pasja osób kierujących małymi firmami biotechnologicznymi. Cenne są też bezpośrednie relacje z partnerami, kształtowane zarówno w układach wewnątrz-, jak i międzyorganizacyjnych, otwartość na otoczenie, chęć ciągłego uczenia się, motywacja do dynamicznego rozwoju, kreatywność i elastyczność w działaniu. Zachowania te należy pielęgnować i pogłębiać, gdyż sprzyjają tak pożądanej w biotechnologii, szerokopłaszczyznowej innowacyjności. To one będą w przyszłości inicjowały i dynamizowały ich dalszy rozwój.

Warto jednocześnie zaznaczyć, że firmy biotechnologiczne dość dobitnie odczuwają negatywne konsekwencje towarzyszącej zwykle małym firmom luki zasobowej. Ograniczone zasoby materialne i niematerialne to w praktyce często niewystarczające inwestycje w wyposażenie, aparaturę, brak własnego, innowacyjnego know-how, zbyt mała liczba specjalistów, a w efekcie niewielka skala produkcji i działania, wciąż mały udział w rynku, ograniczona siła i wiarygodność rynkowa.

Nadzwyczaj istotne dla firm biotechnologicznych okazują się w powyższej sytuacji zachowania związane z nawiązywaniem bliskich, partnerskich relacji współpracy z różnymi elementami otoczenia. Minimalizując braki, przełamują one nie tylko lukę zasobową, ale także wzmacniają skalę działania i rozwijają poprzez partnerstwo wiedzy (*knowledge partnering*) potencjał innowacyjności firm biotechnologicznych [Adamik, Flaszczyńska, 2013]. Szczególnie cenne wydaje się wsparcie ze strony uczelni wyższych, organizacji naukowo-badawczych, aniołów biznesu, organizacji branżowych. Warto walczyć także o zasilenia z budżetu państwa, UE czy od władz lokalnych.

MSP branży biotechnologicznej – źródła sukcesów na przykładzie wybranych przypadków

Aby zweryfikować na konkretnych przypadkach poprawność powyższych wniosków, syntetycznej analizie poddano historię i funkcjonowanie dwóch łódzkich małych firm biotechnologicznych: BTL Sp. z o.o. oraz TriMen Chemicals S.A. W tabeli 2 zebrano informacje o wybranych do porównań firmach i prześledzono na ich przykładach specyfikę oraz rolę źródeł sukcesu zidentyfikowanych dla małych firm biotechnologicznych.

Tabela 2. Zestawienie źródeł sukcesu firm BTL Sp. z o.o i TriMen Chemicals S.A.

Parametry	BTL Sp. z o.o. ¹⁹	TriMen Chemicals S.A. ²⁰
Krótką historia i charakterystyka firmy	Powstała w Łodzi w 1990 r. spółka to pierwszy i jedyny w Polsce zakład produkcji enzymów i peptonów, który wprowadza na rynek nowe produkty do identyfikacji drobnoustrojów i kontroli czystości mikrobiologicznej, głównie dla przemysłu spożywczego i farmaceutycznego, laboratoriów medycznych i badawczych oraz instytucji epidemiologicznych i weterynaryjnych. Firma specjalizuje się w następujących dziedzinach: wytwarzanie bioproduktów, analizy biochemiczne, dystrybucja odczynników, doradztwo	Firma powstała w 1998 r. w Łodzi. Jest firmą badawczo-rozwojową, prowadzącą badania w zakresie chemii medycznej, świadczy też usługi syntetyczne i analityczne dla firm biochemicznych, biotechnologicznych, farmaceutycznych oraz produkcyjnych w Polsce i na świecie. Firma została założona przez trzech chemików-naukowców. Do jej rozwoju przyczyniła się pasja, wiedza oraz wytrwałość założycieli firmy. Obecnie firma zatrudnia kilkadziesiąt osób. Firma posiada Certyfikat Wiarygodności Biznesowej – prestiżowe wyróżnienie nadawane przez Dun

¹⁹ Opracowano na podstawie materiałów udostępnionych przez firmę, informacji zamieszczonych na stronie firmowej www.btl.com.pl oraz wywiadu red. Ł. Gąsiorowskiego z prezes firmy H. Bednarską, zamieszczonego na łamach biotechnologia.pl (data dostępu 17.03.2013).

²⁰ Opracowano na podstawie materiałów udostępnionych przez firmę, informacji zamieszczonych na stronie firmowej www.trimen.pl oraz wywiadu red. B. Majdy z wiceprezesem firmy P. Pilaszkiem, zamieszczonego na łamach biotechnologia.pl (data dostępu 17.03.2013).

	<p>naukowo-techniczne – szkolenia. Zatrudnia 19 osób, z czego 70% z wykształceniem wyższym.</p> <p>Firma posiada licencję na produkcję i sprzedaż produktów farmaceutycznych oraz Certyfikat Systemu Zarządzania Jakością ISO 9000-2001, ISO 13485. Nagrodzono ją certyfikatem „Przedsiębiorstwo Fair Play” za rok 2005 i 2006.</p> <p>Firma działa też charytatywnie oraz uczestniczy i sponsoruje branżowe konferencje naukowe (np. pani prezes reprezentowała firmę na Europejskim Forum Gospodarczym Łódzkie 2012)</p>	<p>& Bradstreet Poland, świadczące o wysokiej ocenie stabilności firmy, czyli o jej wysokim poziomie rentowności, zdolności i płynności finansowej.</p>
Źródła sukcesu firmy		
<p>Osoba determinująca rozwój (jej doświadczenie, wykształcenie kierunkowe, pasja i wizja)</p>	<p>H. Bednarska, od 1994 r. prezes i członek zarządu spółki, 37 lat doświadczenia, także w przemyśle biofarmaceutycznym.</p> <p>Ukończone studia na Wydziale Elektrycznym Politechniki Łódzkiej oraz na Wydziale Ekonomiczno-Socjologicznym Uniwersytetu Łódzkiego.</p>	<p>Połączenie sukcesów naukowych i umiejętności zarządczych trzech osób:</p> <p>1) Jacka Olczaka – prezesa zarządu firmy od początku jej istnienia, absolwenta Wydziału Chemicznego Politechniki Łódzkiej; w 1999 r. uzyskał tytuł doktora nauk chemicznych na tej uczelni; jest współautorem dziesięciu publikacji naukowych z dziedziny chemii organicznej; w spółce zajmuje się kontaktami z klientami biznesowymi oraz bieżącymi zagadnieniami chemicznymi;</p> <p>2) Witolda Mozgi – wiceprezesa zarządu, współzałożyciela; tytuł magistra inżyniera uzyskał na Wydziale Chemicznym Politechniki Łódzkiej; na tej samej</p>

		<p>uczelni</p> <p>w Katedrze Informatyki Stosowanej ukończył Podyplomowe Studium Informatyczne; w spółce zajmuje się zarówno zagadnieniami chemicznymi, jak i informatycznymi;</p> <p>3) Przemysław Pilaśka – wiceprezesa zarządu, absolwenta Wydziału Chemicznego Politechniki Łódzkiej, uczestnika szeregu szkoleń i kursów z zakresu organizacji i zarządzania; posiada także wieloletnie praktyczne doświadczenie menedżerskie jako współwłaściciel i/lub członek wielu podmiotów; w spółce zajmuje stanowisko dyrektora finansowego; prowadzi też sprawy HR.</p>
Wsparcie działań rozwojowych ze środków publicznych i UE	<p>Firma w toku swojego rozwoju korzystała nie tylko z własnych nakładów finansowych, ale także ze środków Unii Europejskiej (Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego), budżetu państwa i MNiSW.</p>	<p>W 2005 roku spółka uzyskała wsparcie w ramach Programu Unia dla Przedsiębiorczych (Program Konkurencyjność), złożyła też kolejne wnioski o uzyskanie dofinansowania ze środków unijnych (w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Łódzkiego na lata 2007–2013).</p>
<p>Elastyczna struktura organizacyjna</p> <p>Bezpośrednia, szybka komunikacja</p>	<p>Prosta struktura organizacyjna. Szybki przepływ informacji między pracownikami a kierownictwem.</p> <p>Wchodzenie w sieci współpracy międzyorganizacyjnej.</p>	<p>Elastyczna struktura organizacyjna. Dobra komunikacja wewnątrzorganizacyjna.</p> <p>Wchodzenie w sieci współpracy outsourcingowej w zakresie chemii bloków budulcowych, chemii kombinatoryjnej i chemii medycznej, a także innej,</p>

		z różnego typu partnerami, np. z Fluorochem Ltd., czy Tokyo Chemical Industry Co. Ltd., których jest przedstawicielem w Polsce.
Świadczenie usług i prowadzenie produkcji zgodnie z indywidualnymi potrzebami klientów Dynamizm rozwoju, elastyczność działania	<p>Odpowiednie wyposażenie laboratorium, ciągle inwestycje w nowe urządzenia i wykwalifikowany personel pozwalają na działalność usługową w dziedzinie mikrobiologii, zgodną z indywidualnymi potrzebami klientów, wysokiej jakości, dzięki monitoringowi procesów.</p> <p>Firma wychodzi naprzeciw oczekiwaniom klientów i wprowadza systematycznie nowe produkty do swojej oferty.</p>	<p>Ponad 13-letnie doświadczenie, utalentowany zespół kilkudziesięciu chemików i analityków oraz zaplecze technologiczne pozwala firmie zarządzać nawet najbardziej złożonymi zleceniami syntezy organicznej i/lub analizy chemicznej.</p> <p>Wśród klientów firmy znajdują się firmy z Polski oraz z zagranicy.</p> <p>Firma systematycznie rozwija posiadane laboratorium, inwestując pozyskane środki UE.</p>
Kreatywność, poszukiwanie dobrych rozwiązań, uczenie się	<p>Firma „lubi” zatrudniać absolwentów zaraz po studiach, gdy są „naładowani” wiedzą i pełni energii.</p> <p>Współpraca z uczelniami wyższymi i organizacjami naukowo-badawczymi.</p>	<p>Firma korzysta ze współpracy z położonymi w regionie dwoma uniwersytetami i Polską Akademią Nauk, przez co zapewnia sobie dostęp do kadry znakomicie wykształconych i uzdolnionych chemików oraz specjalistycznej aparatury analitycznej.</p>
Bezpośredni kontakt z klientem Zindywidualizowana oferta	<p>Dzięki bezpośredniemu kontaktowi z klientem pracownicy diagnozują potrzeby rynku, wysuwają innowacyjne pomysły, które w miarę możliwości są wdrażane. Dzięki temu możliwa jest prawie perfekcyjna obsługa klienta.</p>	<p>Firma buduje w otoczeniu długotrwałe relacje partnerskie oparte na zaufaniu, wysokiej jakości i zrozumieniu potrzeb partnerów biznesowych.</p> <p>Nowych klientów najczęściej pozyskuje na zasadzie polecenia.</p>
Relacje oparte na bezpośrednich kontaktach między	<p>W firmie panuje „rodzinna” atmosfera, sprzyjająca pracy i współpracy, stąd rotacja</p>	<p>Dzięki dobrej współpracy w zespole pracowników firma wypracowała standardy regulujące</p>

<p>wszystkimi pracownikami</p> <p>Motywująca do pracy atmosfera</p>	<p>pracowników jest niewielka.</p> <p>Innowacyjne pomysły zgłaszane przez pracowników są analizowane i w miarę możliwości wdrażane.</p> <p>Źródłem innowacyjności są dzięki temu sami pracownicy, co pobudza ich motywację do działania.</p>	<p>podział projektu na etapy, zarządzanie grupą chemików, kontrolę jakości procesów syntezy/analizy, prowadzenie dokumentacji na każdym etapie projektu (lub zlecenia), zapewnienie bezpieczeństwa i poufności danych oraz przygotowanie raportu zakończenia projektu. W efekcie uzyskano wysoką jakość, terminowość wykonania i bezpieczeństwo dostawy produktów.</p> <p>Sprawdzające się w działaniu zasady pracy wspierają motywację.</p>
<p>Stosowanie technik pracochłonnych, w których ważny jest człowiek</p>	<p>W firmie pracuje wykwalifikowany personel posiadający wiedzę mikrobiologiczną przestrzegający zasad bezpieczeństwa przy pracy z substancjami uznanymi za niebezpieczne.</p>	<p>W firmie pracuje kadra znakomicie wykształconych i uzdolnionych chemików wykorzystujących specjalistyczną aparaturę analityczną.</p>
<p>Zdolność do szybkiego uczenia się i nabywania umiejętności</p>	<p>Od 2004 r. firma należy do łódzkiego klastra BioTechMed, powstałego na bazie Centrum Zaawansowanych Technologii BioTechMed, finansowanego w początkowej fazie ze środków MNiSW. Dzięki temu ma szansę współpracować z jego założycielami – m.in. Politechniką Łódzką, Uniwersytetem Łódzkim, Łódzkim Uniwersytetem Medycznym, Centrum Badań Molekularnych i Makromolekularnych PAN,</p>	<p>Firma uczestniczy w różnego typu branżowych, zarówno krajowych, jak i zagranicznych, targach (np. Targi EuroLab 2012) i konferencjach naukowych (np. BIO-EUROPE 2011 w Duesseldorfie, Niemcy).</p> <p>Współpracuje także z wieloma uczelniami (np. UŁ, PŁ, Uniwersytet Medyczny w Łodzi) oraz partnerami biznesowymi, zarówno krajowymi, jak i zagranicznymi – np. Tokyo Chemical Industry Co. Ltd. (TCI),</p>

	Instytutem Biologii Medycznej PAN, Instytutem Medycyny Pracy w Łodzi, a także innymi podmiotami skupionymi w klastrze – np. Polfamex S.A., IFOTAM Sp. z o.o., Pharmena Sp. z o.o., ICHEM Sp. z o.o., HURTAP S.A itp., a także z innymi partnerami – np. Instytutem Biotechnologii Przemysłu Rolno-Spożywczego w Łodzi (wykonawca prac badawczych).	Fluorochem.
Otwartość na otoczenie	Współpraca z łódzkimi uczelniami oraz ośrodkami badawczo-rozwojowymi z całego kraju pozwoliła na ukierunkowanie mikrobiologicznego profilu zakładu.	Firma jest otwarta na różnych partnerów, nie jest nastawiona wyłącznie na NewConnect. Jeżeli znajdzie się inwestor prywatny lub fundusz kapitałowy, to zamierza podjąć z nim współpracę. Nie ma także jednego wyznaczonego pola działania. To, w którą stronę pójdzie, uzależnione jest od wymagań tych, którzy będą chcieli ją sfinansować. Jeżeli jakiś fundusz zechce sfinansować rozwój innowacji, firma zamierza silnie pracować nad działem R&D. Jeśli prywatny inwestor zainteresuje się działalnością usługową, będzie to dla niej nowy priorytet.

Źródło: opracowanie własne.

Wydaje się, że przypadki firm BTL Sp. z o.o. oraz TriMen Chemicals S.A. dość wyraźnie potwierdzają, że przeprowadzone analizy profili – typowego dla MSP oraz typowego dla firm biotechnologicznych – zasygnalizowały rzeczywiste źródła sukcesów i problemów polskich firm biotechnologicznych. W każdej z badanych firm dość jasno zarysowane są, wynikające z zestawienia w tabeli 1, źródła sukcesu charakterystyczne dla

małych firm biotechnologicznych. Do analizowanych firm można więc odnieść rekomendacje zbieżne dla profilu branży.

Konkluzje

Dokonana w artykule identyfikacja kluczowych parametrów oraz źródeł skuteczności polskich firm biotechnologicznych wydaje się logiczna, spójna i znajduje uzasadnienie w praktyce gospodarczej. Poprawność jej potwierdzają, zbieżne z uzyskanymi w pracy, wyniki badań UE nad sukcesem nowych firm wysoko technologicznych z różnych branż (np. biotechnologia, ICT, mikroelektronika), przeprowadzone w 2000 r. Zgodnie z nimi w analizowanej branży najważniejszymi czynnikami sukcesu były: wiedza założycieli, relacje z głównymi klientami, jakość kapitału ludzkiego, wsparcie ze strony funduszy wysokiego ryzyka oraz oparcie zarządzania na wizji i poczuciu wspólnego celu. Na plan pierwszy wysuwało się jednocześnie zarządzanie oparte na płaskich strukturach, polityce „otwartych” drzwi, kładące nacisk na szkolenie oraz rozwój sieci interpersonalnych, maksymalizujących: ścisłe skupienie się na określonym rynku i produkcji, współpracę z innymi firmami, orientację na klienta, ostrożne zarządzanie finansami oraz nacisk na ludzi jako źródła wzrostu. Poza tym okazało się, że czynnikiem sukcesu w branży częściej był też kapitał ludzki niż zasoby techniczne czy finansowe [Wojnicka, 2006]. Również badania firm innowacyjnych przeprowadzone w 2005 r. na Uniwersytecie Łódzkim [Stawasz, 2006] sygnalizowały, że za podstawę sukcesów rynkowych i technicznych odpowiedzialne są w ich przypadku związki z jednostkami B+R, elastyczność i szybkość działania oraz rozwój kompetencji technicznych.

Dla przyspieszenia rozwoju oraz podniesienia konkurencyjności polskich firm biotechnologicznych wszelkie zmiany w sposobach ich działania powinny iść we wskazanych w artykule kierunkach. Wzmacniać należy stopień wykorzystania zdiagnozowanych źródeł sukcesu, minimalizować zaś zakres oddziaływania czynników utrudniających ich rozwój. W szczególny sposób warto zwrócić uwagę na podniesienie wiedzy kadr kierowniczych firm biotechnologicznych w zakresie zarządzania, zwłaszcza strategicznego. Należy także próbować wszelkimi środkami, także zewnętrznymi, wzmacniać wyposażenie firm zarówno w kapitał finansowy, jak i rzeczowy. Nie powinno się zaniedbywać również inwestowania w najcenniejszy dla branży kapitał ludzki. Trzeba go wspierać nie tylko poprzez szkolenia, odpowiednie wyposażenie, ale także system motywowania, klimat zaufania, bliskie, partnerskie relacje współpracy, zarówno w poszczególnych zespołach, jak i w układach

z różnego typu partnerami zewnętrznymi. Wygenerowane dzięki temu partnerstwo wiedzy ma szansę stać się długookresowym, a przy tym kluczowym wsparciem ich skuteczności.

Ze względu na istotne powiązania biotechnologii z innymi naukami, a w praktyce gospodarczej powiązania firm biotechnologicznych z innymi branżami, strategicznym wsparciem ich rozwoju wydają się także działania władz centralnych i samorządowych. Wśród najbardziej pożądanых wskazuje się na ich pomoc przy [Skawińska, Zalewski, 2009]:

- 1) tworzeniu silnej bazy naukowej w postaci podstawowych, stosowanych i klinicznych badań naukowych,
- 2) tworzeniu wysokiej kultury przedsiębiorczości w środowisku naukowym i akademickim,
- 3) tworzeniu szerokiej bazy przedsiębiorstw, zarówno nowych, jak i dojrzałych firm biotechnologicznych oraz farmaceutycznych,
- 4) przyciągnięciu utalentowanej kadry naukowej i menedżerskiej z innych przedsiębiorstw, uczelni wyższych oraz ośrodków badawczo-naukowych,
- 5) zwiększeniu dostępności usług okołobiznesowych (usług prawniczych, rzeczników patentowych, doradców ds. własności intelektualnej, doradców personalnych),
- 6) przyspieszaniu rozwoju i zwiększaniu dostępności zwłaszcza do dużych firm w pokrewnych przemysłach (np. farmaceutycznym, chemicznym, rolno-spożywczym, bioinformatycznym).

W szczególnym stopniu wsparcie to wskazane jest w regionach predysponowanych do efektywnego rozwoju ośrodków i klastrów biotechnologicznych, czyli w dużych miastach o wysokim potencjale naukowo-badawczym, np. w Krakowie, Gdańsku, Łodzi, Poznaniu, Warszawie czy Wrocławiu.

Referencje

1. Adamik A., Flaszeńska S., *Partnerstwo wiedzy jako determinanta działań przedsiębiorczych* [w:] S. Lachiewicz, S. Flaszeńska, M. Nowicki (red.) Społeczno-organizacyjne czynniki rozwoju przedsiębiorczości, Monografie Politechniki Łódzkiej, Łódź 2013.
2. Adamik A.: *Building competitive advantage based on cooperation as the basis for success of SME's in high technology sector*, [w:] J. Lewandowski, M. Sekieta (red.) *Trends and ideas in*

- management*, A Series of Monographs, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, Łódź 2007.
3. Brodzicki T., *Uwarunkowania rozwoju nowoczesnych technologii w Gdańsku*, IBnGR dla Miasta Gdańska, Gdańsk 2002.
 4. Dominiak P., *Sektor MSP we współczesnej gospodarce*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2005.
 5. Główny Urząd Statystyczny, *Nauka i technika w Polsce w 2009 roku*, Warszawa, 2011.
 6. Janiuk I., *Strategiczne dostosowanie polskich małych i średnich przedsiębiorstw do konkurencji europejskiej*, Difin, Warszawa 2004.
 7. Lachiewicz S., Załączny L., *Małe firmy w gospodarce rynkowej*, [w:] Lachiewicz S. (red.), *Małe firmy w regionie łódzkim*, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, Łódź 2003.
 8. Łuczka T., *Kapitał obcy w małym i średnim przedsiębiorstwie. Wybrane aspekty mikro- i makroekonomiczne*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa-Poznań 2001.
 9. Matejun M. (red) *Zarządzanie małą i średnią firmą w teorii i ćwiczeniach*, Difin, Warszawa, 2012.
 10. Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego, *Stan i kierunki rozwoju biogospodarki*, Warszawa, 2007.
 11. Nogalski B., J. Karpacz, A. Wojcik-Karpacz, *Funkcjonowanie i rozwój małych i średnich przedsiębiorstw. Od czego zależy?*, „AIG” sp. z o. o. – Oficyna Wydawnicza, Bydgoszcz 2004.
 12. OECD, *The Bioecenomy to 2030. Designing a Policy Agenda. Main Findings and Policy Conclusions*, Paris 2009.
 13. Piasecki B., *Mała firma w teoriach ekonomicznych*, [w:] Piasecki B. (red.), *Ekonomika i zarządzanie małą firmą*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa-Łódź 2001.
 14. PMR, *Pharmaceutical biotechnology in Poland: current conditions and forecasts*, 2011.
 15. Podlaskie Obserwatorium Rynku Pracy i Prognoz Gospodarczych, *Startery Podlaskiej gospodarki. Analiza gospodarczych obszarów wzrostu i innowacji województwa podlaskiego. Sektor biotechnologii*, Wojewódzki Urząd Pracy w Białymstoku, Białystok 2011.
 16. Safin K. (red.), *Zarządzanie małym i średnim przedsiębiorstwem*, Wydawnictwo AE im. O. Langego we Wrocławiu, Wrocław 2008.

17. *Sektor farmaceutyczny i biotechnologiczny w Polsce*, Departament Informacji Gospodarczej Polska Agencja Informacji i Inwestycji Zagranicznych S.A., Warszawa 2011.
18. *Sektor małych i średnich przedsiębiorstwa w Polsce*, Raport Polskiej Agencji Rozwoju Przedsiębiorczości, Warszawa 2012.
19. Skawińska E., Zalewski R.I., *Przykłady klastrów w dziedzinie biotechnologii* [w:] Skawińska E., Zalewski R.I., Klastry biznesowe w rozwoju konkurencyjności i innowacyjności regionów. Świat, Europa, Polska, PWE, Warszawa 2009.
20. Stawasz E., *Charakterystyka i potrzeby firm wysoko innowacyjnych z sektora MSP w regionie łódzkim* [w:] L. Lewandowska (red.), Konkurencyjność firm regionu łódzkiego na rynkach międzynarodowych, Polskie Towarzystwo Ekonomiczne Oddział w Łodzi, Łódź 2006.
21. Turowski K., *Sektor wysokiej techniki jako główne źródło wzrostu we współczesnej gospodarce światowej* [w:] D. Kopycińska (red.) Funkcjonowanie gospodarki polskiej w warunkach integracji i globalizacji, Katedra Ekonomii Uniwersytetu Szczecińskiego, Szczecin 2005.
22. Wasilczuk J.E., *Wzrost małych i średnich przedsiębiorstw. Aspekty teoretyczne i badania empiryczne*, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2005.
23. Wojnicka E. (red.), *Perspektywy rozwoju małych i średnich przedsiębiorstw wysokich technologii w Polsce do 2020r.*, Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości, Warszawa, 2006.
24. Zakrzewska –Bielawska A., *Relacje między strategią a strukturą organizacyjną w przedsiębiorstwach sektora wysokich technologii*, Politechnika Łódzka, Zeszyty Naukowe nr 1095, Łódź 2011.

Źródła internetowe

1. biotechnologia.pl;
2. Ministerstwo dofinansuje aparaturę badawczą, online, protokół dostępu: <http://dolinabiotechnologiczna.pl/nawosci/ministerstwo-dofinansowuje-aparature-badawcza/>, data dostępu 4.10.2011;
3. MNiSzW:Biotechnologia
4. Portal Biotechnologia.com
5. Portal dolinabiotechnologiczna.pl,
6. Ustawa refundacyjna spowoduje zapaść krajowego przemysłu, 23.03.2011, online, protokół dostępu:

http://www.biotechnologia.com.pl/biotechnologiaportal/info/farmacja/22_aktualnosci/228692,

7. ustawa_refundacyjna_spowoduje_zapasc_krajowego_przemysu_.html, data dostępu 22.09.2011;
8. www.btl.com.pl
9. www.trimen.pl

Abstract

This paper attempts to identify the key parameters and sources of efficiency Polish biotechnology companies. As more than 90% of them are small and medium-sized the base for analysis is profile characterizing such organizations. In the study was applied SME profile on the profile of biotechnology firm. An overview of these two blocks of information was gave list of main successes and problems sources of biotechnology companies and let to prepare resulting conclusions. To verify the literature analysis by empirical data were described two cases of typical small biotech firm.

Plik tylko do wglądu

Plik tylko do wglądu

TRADYCYJNE VENTURE CAPITAL I CORPORATE VENTURES W KOMERCJALIZACJI WYNIKÓW BADAŃ NAUKOWYCH W SEKTORZE OCHRONY ZDROWIA

Edyta Gwarda-Gruszczyńska
Uniwersytet Łódzki

Abstrakt

Biotechnologia jest przyszłościową dziedziną nauki, która ma duże znaczenie dla wielu aspektów życia i sektorów. W sektorze ochrony zdrowia zespoły naukowe posiadające oryginalne wyniki badań w zakresie biotechnologii często spotykają się z barierą w ich komercjalizacji, jaką jest finansowanie. Pomocne w tym zakresie mogą być fundusze typu venture capital. Posiadają one szereg zalet, ale również i wad, jednak ze względu na doświadczenie i umiejętności zarządzania ryzykownymi inwestycjami mogą stanowić pomoc dla firm biotechnologicznych w zaistnieniu na rynku charakteryzującym się dużymi barierami wejścia. W artykule zaprezentowano dwa rodzaje funduszy venture capital – te tradycyjne oraz ostatnio coraz bardziej popularne, tworzone przez duże firmy farmaceutyczne, corporate ventures.

Plik tylko do wglądu

Wprowadzenie

Ochrona zdrowia (life science) to szybko rozwijający się sektor, w którym firmy biotechnologiczne odgrywają coraz większe znaczenie. Jest to sektor o bardzo zróżnicowanej strukturze. Istnieje w nim kilka dużych, znaczących firm oraz wiele małych i średnich przedsiębiorstw. W tej drugiej grupie znajdują się firmy biotechnologiczne, które dostarczają wyniki badań naukowych i są źródłem nowej wiedzy w sektorze. Powstawanie i rozwój tego typu przedsiębiorstw i komercjalizacja wyników badań przez nie prowadzonych stwarza olbrzymie możliwości dla dużych firm farmaceutycznych.

Powstawanie firm biotechnologicznych wymaga jednak kapitału i pewnych umiejętności. Dostęp do kapitału na rozwój nowego przedsięwzięcia – nowej firmy – to jeden z najważniejszych problemów, z jakimi borykają się zespoły naukowe chcące skomercjalizować wyniki swoich badań. Prace badawczo-rozwojowe są kosztowne i wymagają czasu. Członkowie zespołu naukowego często nie dysponują kapitałem własnym, który wystarczyłby na stworzenie innowacyjnego produktu, przetestowanie go i wprowadzenie na rynek. Komercjalizacja wyników

badan naukowych wymaga poza tym szeregu umiejętności: marketingowych, negocjacyjnych, planowania strategicznego, zarządzania projektem. Członkowie zespołów naukowych, będąc specjalistami w określonej dziedzinie nauki, nie zawsze posiadają umiejętności związane z zarządzaniem.

Zarówno kapitał, jak i odpowiednie umiejętności niezbędne do założenia i rozwijania nowych przedsięwzięć opartych na wynikach badań biotechnologicznych mogą pochodzić z dwóch źródeł: od inwestorów wysokiego ryzyka (venture capital) lub korporacji, które decydują się stworzyć nową spółkę w celu rozwoju badań naukowych na zasadzie otwartych innowacji (corporate ventures).

Fundusze venture capital

Źródłem finansowania zapewniającym zarówno zaangażowanie finansowe, jak i zaangażowanie w zarządzanie przedsięwzięciem są fundusze typu venture capital. W tym przypadku fundusz zostaje udziałowcem i dzieli ryzyko i zyski z właścicielami. Celem inwestora jest realizowanie zysku poprzez wielokrotny wzrost wartości firmy, a następnie odsprzedaż swoich udziałów po kilku latach [Achleitner et al., 2010]. Zaletą wyboru tej formy wsparcia finansowego w procesie komercjalizacji jest fakt, że fundusz nie dąży do przejęcia spółki, gdyż sam zajmuje się wyłącznie działalnością inwestycyjną, nie ingeruje w codzienne zarządzanie firmą, a zajmuje się jedynie doradztwem strategicznym i przygotowaniem przedsiębiorców do kolejnych faz rozwoju przedsiębiorstwa [How do private equity investors create value..., 2007; Global Venture Capital insights and trends, 2011].

Venture capital jest częścią składową private equity i obejmuje inwestycje kapitałowe w prywatne przedsiębiorstwa, dokonywane na etapie rozpoczęcia przez nie działalności (seed capital), ich początkowego rozwoju (start-up capital) lub we wstępnej fazie ich ekspansji (early expansion capital) [Park, Steensman, 2012]. Ze względu na wczesny okres dokonywania inwestycji oraz fakt, że dotyczą one najczęściej wysoce innowacyjnych podmiotów, działalność venture capital obciążona jest często wyższym ryzykiem niż typowe transakcje private equity, które zasadniczo skoncentrowane są na dojrzałych firmach o ugruntowanej pozycji rynkowej i najczęściej dotyczą różnego rodzaju transakcji wykupu. Z drugiej jednak strony strategia venture capital wiąże się z szansami osiągnięcia ponadprzeciętnych stóp zwrotu na zainwestowanym kapitale pochodzącym z własnych środków pieniężnych funduszu [Cumming, 2010].

W zamian za zapewnienie dodatkowego kapitału inwestor venture capital obejmuje udziały w przedsiębiorstwie i kieruje swoje działania przede wszystkim na dynamiczne budowanie wartości przedsiębiorstwa. Venture capital inwestują w młode, innowacyjne przedsiębiorstwa posiadające produktową, technologiczną lub procesową przewagę konkurencyjną, dzięki czemu podmioty te charakteryzują się znacznym potencjałem wzrostu, możliwym do zrealizowania w relatywnie krótkim czasie. Kluczowym czynnikiem, poza innowacyjnością, którego poszukują fundusze venture capital, jest silna kadra zarządzająca, posiadająca wiedzę, doświadczenie i umiejętności umożliwiające skuteczną realizację zakładanego modelu biznesowego. Venture capital najczęściej wspiera innowacyjne branże kapitałochłonne, a więc [Bankier.pl, 2012]:

- 1) nowe technologie telekomunikacyjne (w tym projekty internetowe),
- 2) biotechnologię i sektor nowoczesnej medycyny (a także inne interdyscyplinarne przedsięwzięcia określane jako life sciences) oraz
- 3) ostatnio coraz popularniejszy sektor tzw. czystych technologii, czyli wytwarzanie energii ze źródeł odnawialnych, ochronę środowiska i inne projekty zrównoważonego rozwoju.

Inwestorzy z sektora venture capital spodziewają się zwrotu z zainwestowanego kapitału na minimalnym poziomie 35–40% w skali roku. Czynnikiem decydującym o zaangażowaniu kapitałowym funduszu jest także elastyczność wyjścia z inwestycji. Zakonczenie współpracy następuje w momencie najbardziej korzystnym dla obu podmiotów i może zostać dokonane poprzez upublicznienie akcji na giełdzie, odsprzedaż pakietu innemu inwestorowi finansowemu, branżowemu lub pierwotnym właścicielom spółki [Feld, Anderson, 2011].

Dodatkowym, często niedocenianym walorem venture capital jest pozyskanie przez przedsiębiorstwo, oprócz finansowania, wsparcia merytorycznego w postaci wiedzy z zakresu zarządzania i kreowania wartości oraz udostępnienia szerokiej sieci kontaktów biznesowych.

Dane European Private Equity and Venture Capital Association (EVCA) informują, iż inwestycje typu private equity w 2010 roku na rynku polskim wyniosły około 657 mln euro. W Polsce dominują transakcje wykupu (buyout), które stanowiły w ostatnich 5 latach średnio około 80% całkowitej wartości dokonanych inwestycji. Venture capital jest natomiast zjawiskiem marginalnym – w 2010 roku transakcje w najwcześniejsze etapy rozwoju przedsiębiorstw stanowiły jedynie około 0,4% całkowitej wartości rynku private equity w Polsce i były średnio czterokrotnie rzadziej realizowane niż w regionie Europy Środkowo-Wschodniej, a w stosunku do całego rynku europejskiego ta dysproporcja była ponad

dwudziestokrotna. Rynek venture capital w Polsce ma obecnie charakter niszowy, jednakże zgodnie z prognozami ekspertów finansowych czeka go dynamiczny rozwój w najbliższych latach [EVCA, 2011].

Finansowanie za pomocą venture capital posiada szereg zalet, ale również w niektórych sytuacjach wad [Lityńska, 2007; Dąbkowski, 2002]. Tabela 1 prezentuje zalety i wady tej formy finansowania.

Tabela 1. Zalety i wady funduszy venture capital

Zalety venture capital	Wady venture capital
<ul style="list-style-type: none"> • Możliwość pozyskania kapitału na wczesnym etapie rozwoju przedsiębiorstwa, kiedy ryzyko inwestycyjne jest zbyt wysokie dla tradycyjnego finansowania ze strony banków. • Brak dodatkowych wymogów dotyczących zabezpieczeń finansowania na majątku trwałym przedsiębiorstwa (który na tym etapie najczęściej jest niewystarczający dla banków) lub bezpośrednio na majątku prywatnym właścicieli, choć fundusz będzie w zamian wymagał podwyższonej premii za ryzyko. • Pozyskanie unikatowego doświadczenia wiedzy zarządzających funduszem w zakresie doradztwa strategicznego i finansowego, których samodzielne zdobycie byłoby bardzo kosztowne. • Otrzymanie rozległych kontaktów branżowych i biznesowych posiadanych przez fundusz, które pozwalają na przyspieszony rozwój przedsiębiorstwa. • Przedsiębiorcy/właściciele utrzymują najczęściej pakiet kontrolny, a więc nie tracą wpływu na zarządzanie operacyjne. Fundusze poszukują silnych kadr zarządzających, które korzystając z ich wsparcia, potrafią przeistoczyć pierwotny model biznesowy w wartościowe przedsiębiorstwo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Wysoki koszt pozyskania kapitału. W zamian za finansowanie oraz kompetencje funduszu właściciel oddaje część swojego przedsiębiorstwa, co jest związane z koniecznością nieograniczonego podziału wypracowanych przyszłych zysków z funduszem. • Ryzyko „rozwodnienia” i utraty kontroli właścicieli nad przedsiębiorstwem wraz z kolejnymi rundami finansowania. • Wprowadzenie dodatkowych obowiązków (np. okresowego raportowania, regularnych posiedzeń rady nadzorczej, wdrażania procedur organizacyjnych) wraz z procesem formalizacji przedsiębiorstwa, które stanowią obciążenie dla kadry zarządzającej. • Venture capital to przede wszystkim inwestor finansowy dostarczający przedsiębiorstwu niezbędny kapitał. Wsparcie branżowe ma często niestety znaczenie drugorzędne. Strategiczny inwestor branżowy

<ul style="list-style-type: none"> • Wejście inwestora venture capital podwyższa wartość kapitałową przedsiębiorstwa oraz zwiększa jego wiarygodność, a więc umożliwia otrzymanie znacznie lepszych warunków finansowania dłużnego w dalszym etapie rozwoju. • Wsparcie kapitałowe typu venture nie jest związane z koniecznością obsługi regularnych spłat, jak w przypadku finansowania dłużnego, dzięki czemu przedsiębiorstwo może całkowicie przeznaczać generowane środki pieniężne na dalszy rozwój. • Rola nadzorcza funduszu umożliwia zdyscyplinowanie zespołu zarządzającego, co minimalizuje nieefektywne działania. • Doświadczenie funduszy venture capital w sprzedaży przedsiębiorstw inwestorowi branżowemu, funduszowi private equity czy w zakresie debiutu giełdowego znacząco ułatwia kolejne rundy finansowania, dopasowane do późniejszych etapów rozwoju przedsiębiorstwa. • Wejście inwestora venture capital umożliwia pierwotnym właścicielom zarówno wstępne, jak i późniejsze uzyskanie rzetelnej wyceny przedsiębiorstwa oraz możliwość częściowego lub całkowitego wyjścia z inwestycji. 	<p>może efektywniej wpłynąć na wzrost wartości przedsiębiorstwa.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ryzyko wyjścia funduszu z inwestycji w nieodpowiednim momencie, powodujące spadek wartości i wiarygodności przedsiębiorstwa. Dodatkowo pierwotni właściciele najczęściej nie mają wpływu na wybór nowego inwestora pojawiającego się w miejsce funduszu.
--	---

Źródło: opracowanie własne na podstawie: *Fundusze venture capital: wady i zalety*, <http://www.finance.egospodarka.pl/40972,Fundusze-Venture-Capital-wady-i-zalety,1,48,1.html> oraz *Zalety i wady finansowania venture capital*, http://www.ipo.pl/index.php?option=com_poradnik_jak_pozyskac_kapital&Itemid=592182&text=vc_2.

Wybierając odpowiedni fundusz, należy zwrócić uwagę na jego znajomość branży, warunki finansowe proponowane w umowie oraz

potencjał kadry zarządzającej. Natomiast ubiegając się o finansowanie tego typu, warto liczyć się z tym, że kadrę zarządzającą przedsiębiorstwem czeka kilka etapów [Haislip, 2010; pi.gov.pl, 2012]. Pierwszy z nich to nieformalne spotkanie, podczas którego przedsiębiorca ma okazję zaprezentować inwestorowi swoje przedsięwzięcie inwestycyjne. W przypadku wstępnego zainteresowania projektem fundusz prosi zazwyczaj o przedstawienie podstawowych dokumentów umożliwiających dokonanie analizy projektu. Warto więc być przygotowanym na przekazanie szczegółowego biznesplanu. Kolejnym etapem jest przeprowadzenie przez potencjalnego inwestora procesu due diligence, czyli dokładnej analizy dotyczącej wszystkich aspektów funkcjonowania przedsiębiorstwa. Etap negocjacji z funduszem venture capital jest płynny. Rozpoczyna się najczęściej już po wstępnej akceptacji projektu inwestycyjnego przez inwestora, przebiegając równolegle z realizacją prac w ramach przeprowadzanego due diligence. Sprawność prowadzonych negocjacji jest ściśle uzależniona od jakości przygotowanych przez przedsiębiorcę danych źródłowych. Jednym z najtrudniejszych elementów negocjacji jest uzgodnienie wartości przedsiębiorstwa, a więc udziału, jaki fundusz obejmie w zamian za przekazanie kapitału niezbędnego do realizacji inwestycji. Osiągnięcie porozumienia w kwestii wyceny przedsiębiorstwa jest ściśle związane z innymi negocjowanymi warunkami umowy inwestycyjnej. Po zaakceptowaniu przez obie strony warunków inwestycji następuje podpisanie właściwej umowy inwestycyjnej oraz innych wymaganych dokumentów. Wpłata środków pieniężnych odbywa się transzami, w sposób ustalony w umowie i w zależności od spełnienia określonych parametrów przedsięwzięcia.

Fundusze venture capital wspierające sektor ochrony zdrowia w Polsce

W Polsce istnieje obecnie szereg funduszy venture capital, które podejmują się inwestycji w sektor ochrony zdrowia. Przykładowe fundusze prezentuje tabela 2.

Tabela 2. Przykłady polskich funduszy venture capital

Fundusz	Kapitalizacja	Branże	Inwestycje	Etapy rozwoju
Skyline Venture Sp. z o.o.	40 mln zł	Branże o dużej dynamice wzrostu	Do 1,5 mln euro	Start/ekspansja
Assets Management	100 mln zł	Ochrona zdrowia,	Do 1,5 mln euro	Zasiew/start/ekspansja

Black Lion		technologie informacyjno-komunikacyjne w zakresie marketingu mobilnego, innowacyjne projekty infrastrukturalne		
Venture Capital Satus	50 mln zł	Brak preferencji	Do 1,5 mln euro	Start/ekspansja
Giza Polish Ventures I Sp. z o.o.	84 mln zł	ICT/IT, ochrona zdrowia, technologie materiałowe, urządzenia medyczne, technologie ochrony środowiska		Zasiew/start
BBI Seed Fund Sp. z o.o.	60 mln zł	ICT, life science, technologie materiałowe, inne	Do 1,5 mln euro	Zasiew/start/ekspansja

Źródło: opracowanie własne.

Przykładem polskiego funduszu venture capital wspierającego sektor ochrony zdrowia jest JCI Ventures [jciventures.pl, 2013]. Jego oferta kierowana jest przede wszystkim do osób indywidualnych, naukowców (na różnych etapach kariery) oraz przedsiębiorców, którzy chcą rozwinąć swój projekt w postaci spółki kapitałowej. Główne obszary tematyczne, w których pozycjonują się obecnie rozwijane projekty oraz w ramach których poszukiwane są kolejne pomysły, obejmują:

- 1) leki innowacyjne,
- 2) leki generyczne,
- 3) urządzenia/wyroby medyczne,
- 4) urządzenia/wyroby/techniki diagnostyczne,
- 5) pozostałe obszary związane z life science (nanotechnologia, bioinformatyka, bioenergetyka, ochrona środowiska).

Na każdy z rozwijanych projektów JCI Venture jest w stanie samodzielnie przeznaczyć do 200 000 euro. Środki te zasilają w sposób bezzwrotny powoływane spółki, w których JCI Venture staje się mniejszościowym udziałowcem. Kwota inwestycji jest dostosowywana każdorazowo do konkretnego projektu. Ponieważ w branży life science 200 000 euro jest często kwotą niewystarczającą, JCI Venture współpracuje z inwestorami finansowymi z grupy SATUS Venture, dzięki którym zainwestowana kwota może zostać powiększona o 1 500 000 euro. Unikatową cechą JCI Venture jest możliwość sfinansowania działań preinkubacyjnych, które jeszcze przed powołaniem spółki pozwalają zweryfikować potencjał technologii, pomysłu, patentu, na podstawie którego ma funkcjonować powołana spółka. Tak więc w ramach określonych powyżej obszarów tematycznych JCI Venture jest w stanie zapewnić finansowanie od fazy proof of concept (sprawdzenia pomysłu), poprzez sformowanie spółki i rozpoczęcie działalności (faza zasiewu), do wprowadzania produktów i usług na rynek (faza start-up).

W ramach funduszu wsparcie uzyskało wiele przedsiębiorstw, wśród których znalazły się:

- 1) ProManus Sp. z o.o. – koncentruje się na opracowywaniu innowacyjnych, zaawansowanych technologicznie wyrobów medycznych, które będą ułatwiać codzienne funkcjonowanie osobom po poważnych urazach;
- 2) F1 Pharma Sp. z o.o. – koncentruje się na perspektywicznych niszach rynku farmaceutycznego;
- 3) Hependo Sp. z o.o. – w obszarze life science spółka Hependo jest jednym z pionierskich przykładów transferu technologii z uczelni wyższej do biznesu, przy pełnym zaangażowaniu naukowców w działalność naukowo-biznesową; spółka rozwija lek innowacyjny z obszaru wirusowego zapalenia wątroby typu C;
- 4) Food Robotics Sp. z o.o. – działa w obszarze przetwarzania żywności, rozwijając innowacyjne produkty na podstawie zaawansowanych rozwiązań z obszaru mechatroniki;
- 5) Novel-iD Sp. z o.o. – działa na styku farmacji i nanotechnologii; spółka opracowuje zarówno własne produkty na podstawie liposomowych nośników leków, jak i świadczy usługi specjalistyczne na rzecz klientów z sektora farmaceutycznego i kosmetycznego.

Corporate ventures

Oprócz funduszy venture capital w sektorze ochrony zdrowia przy komercjalizacji wyników badań olbrzymią rolę odgrywają obecnie

przedsięwzięcia korporacyjne, tzw. corporate ventures [von Krogh et al., 2012], tworzone przez duże firmy farmaceutyczne. Jednostki tworzone przez te firmy, których zadaniem jest finansowanie powstawania nowych rokujących podmiotów gospodarczych, są szczególnie istotne dla firm biotechnologicznych, gdzie obserwuje się zmniejszenie udziału finansowania tradycyjnego venture capital. Z danych firmy konsultingowej PricewaterhouseCooper wynika, że w roku 2011 fundusze kapitałowe przedsięwzięć korporacyjnych (corporate ventures) zaangażowane były w 19,4% wszystkich inwestycji w sektorze biotechnologicznym i opiewały na kwotę 495 milionów dolarów [PricewaterhouseCooper, 2012]. Cztery fundusze tego typu znalazły się w pierwszej dwudziestce najbardziej aktywnych inwestorów venture capital w 2011 roku.

Corporate ventures tworzone przez duże firmy farmaceutyczne mają szczególną wartość, nie tylko ze względu na dostarczanie finansowania, ale przede wszystkim na dobrą znajomość rynku i wyspecjalizowaną wiedzę w tym zakresie. Takie atuty zwiększają prawdopodobieństwo zaistnienia i uzyskania sukcesu na rynku. Tego typu przedsięwzięcia korporacyjne często tworzą syndykaty z tradycyjnymi inwestorami venture capital w celu zwiększenia możliwości finansowania nowego przedsięwzięcia biotechnologicznego. Tabela 3 prezentuje przykłady takich syndykatów.

Plik tylko do wglądu

Tabela 3. Przykłady inwestowania w spółki biotechnologiczne przez syndykaty venture capital i corporate ventures (2009–2011)

Przedsiębiorstwo	Kwota w mln USD	Syndykat inwestycyjny	
		Corporate ventures	Tradycyjne venture
Aileron Therapeutics (USA)	40	Lilly Ventures, SR One, Roche Venture Fund and Novartis Venture Funds	Excel Medical Ventures and Apple Tree Partners
Epizyme (USA)	40	Amgen Ventures and Astellas Venture Management	New Enterprise Associates, Bay City Capital, MPM Capital and Kleiner Perkins Caufield & Byers
Neuro Therapeutics Pharma (USA)	43	SR One, Pfizer Venture Investments and Novo Ventures	Fidelity Biosciences, MPM Capital and Thomas McNerney & Partners

Syntaxin (UK)	29	Ipsen, SR One, J&J Development and Lundbeckfond Ventures	Abingworth, Life Sciences Partners, Seventure Partners and Quest for Growth
Genocea Biosciences (USA)	35	SR One and J&J Development	MP Healthcare Venture Management, Skyline Ventures, Auriga Partners, Cycad Group, Alexandria Real Estate Equities, Lux Capital Management, Polaris Venture Partners and Morningside Ventures
Symphogen (Dania)	131	Novo Ventures	PKA and Essex Woodlands Health Ventures
Nimbus Discovery (USA)	24	SR One and Lilly Ventures	Atlas Venture and Bill & Melinda Gates Foundation
Atlas Genetics (UK)	27,6	Novartis Venture Funds and J&J Development	Consort Medical, BB Biotech Ventures, Life Sciences Partners, YFM Equity Partners, Braveheart Investment Group, Crescent Seedcorn Fund and Wyvern Asset Management
DVS Sciences (USA)	14,6	Pfizer Venture Investments and Roche Venture Fund	5AM Ventures, Mohr Davidow and Ontario Institute for Cancer Research
Creabilis (UK)	20	Abbott Biotech Ventures	NeoMed and Sofinnova Partners
Imagen Biotech (USA)	40	Novo Ventures	SV Life Sciences and Fidelity Biosciences
Celladon (USA)	53	Development, Lundbeckfond Ventures, Novartis Venture Funds and Pfizer Venture Investments	Enterprise Partners Venture Capital, GBS Venture Partners, H&Q Healthcare Investors and Hambrech & Quist Capital Management
Sutro Biopharma (USA)	36,5	Lilly Ventures and Amgen Ventures	Skyline Ventures, SV Lifesciences and Alta Partners

Źródło: opracowanie własne na podstawie: von Krogh et al., 2012.

Przedsięwzięcia corporate ventures kierują się kilkoma zasadami (von Krogh et al., 2012):

- 1) silne poparcie dla corporate ventures ze strony zarządu i rady nadzorczej firmy farmaceutycznej; długookresowa perspektywa działania takiego funduszu;
- 2) nacisk na koncentrację i dyscyplinę w realizacji strategii inwestycyjnej;
- 3) zapewnienie autonomii przedsięwzięcia – funduszu;
- 4) zabezpieczenie utrzymywania powiązań z innymi venture capital oraz koncentracja na firmach typu start-up;
- 5) bodźce (środki pobudzające) dla menedżerów funduszu oparte na możliwościach tworzenia wartości dodanej;
- 6) stworzenie miar kontroli wyników działalności funduszu.

Konkluzje

Biotechnologia jest jedną z technologii uznanych za kluczowe w Unii Europejskiej, ogromny potencjał tej dziedziny dostrzegają również inne kraje. Komercjalizacja wyników badań biotechnologicznych wymaga jednak dużych inwestycji kapitałowych, znajomości rynku i umiejętności zarządzania nowymi przedsięwzięciami. Jak pokazują przedstawione w artykule zestawienia, w krajach Europy Zachodniej i w Stanach Zjednoczonych w komercjalizację osiągnięć biotechnologicznych inwestuje się dziesiątki milionów dolarów. W Polsce, mimo coraz większej liczby funduszy venture capital, kwoty inwestycji w powstawanie nowych spółek biotechnologicznych są znacznie niższe i często nie przekraczają 1,5 miliona euro. Pojawia się więc pytanie, czy takie środki wystarczą, żeby polskie firmy biotechnologiczne rozwijały się i wchodziły na rynki międzynarodowe.

Referencje

1. Achleitner A., Braun R., Engel N., Figge Ch., Tappeiner F., *Value Creation Drivers in Private Equity Buyouts: Empirical Evidence from Europe*, "Journal of private Equity", vol. 13, issue 2, Spring 2010.
2. Cumming D., *Venture Capital. Investment Strategies, Structures and Policies*, John Wiley & Sons, New Jersey 2010.
3. Dąbkowski A., *Venture Capital – Alternatywne źródło kapitału dla małych i średnich przedsiębiorstw*, „MBA” 5/2002.
4. EVCA Yearbook 2011.
5. Feld B., Anderson J., *Venture Deals: Be Smarter than Your Lawyer*

- and Venture, John Wiley & Sons, New Jersey 2011.
6. *Fundusze Venturze capital: wady i zalety* dostępne na <http://www.finance.egospodarka.pl/40972,Fundusze-Venture-Capital-wady-i-zalety,1.48,1.html> pobrano 8.08.2012r.
 7. *Global Venture Capital insights and trends*, Raport Earnst & Young opublikowany marzec 2011 dostępny na <http://www.ey.com/GL/en/Services/Strategic-Growth-Markets/Global-venture-capital-insights-and-trends-report> pobrano 3.03.2012.
 8. Haislip A., *Essentials of VC*, John Wiley & Sons, New Jersey 2010.
 9. *How do private equity investors create value: : a study of 2006 exits in the US and Western Europe*, Earst&Young 2007.
 10. <http://www.bankier.pl/firma/vc/multiarticle.html/multiarticle.html/multiarticle.html/2464039,6,poradnik.html> z dnia 20.01.2012
 11. http://www.pi.gov.pl/Finanse/chapter_95011.asp pobrano 27.01.2012.
 12. Lityńska A., *Fundusze private equity/venture capital i ich dostępność dla przedsiębiorstw na terenie Mazowsza*, „Innowacje”, nr 33/2007.
 13. Park H.D., Steensma H. K., *When Does Corporate Capital Add Value for New Ventures*, „Strategic Management Journal”, vol. 33, issue 1, 2012.
 14. von Krogh G., Battistini B., Pachidou F., Baschera P., *The changing face of corporate venturing in biotechnology*, „Bioentrepreneur”, opublikowano on-line 10.10.2012 dostępne na <http://www.nature.com/bioent/2012/121001/full/bioe.2012.9.html>.
 15. *Zalety i wady finansowania venture capital* dostępne na http://www.ipo.pl/index.php?option=com_poradnik_jak_pozyskac_kapital&Itemid=592182&text=vc_2 pobrano 16.07.2012 r.
 16. <http://www.jciventure.pl/pl/index.php> z dnia 15.03.2013
 17. PricewaterhouseCoopers & National Venture Capital Association. MoneyTree Report Q2 2012. http://www.nvca.org/index.php?option=com_docman&task=cat_view&gid=99&&Itemid=317 , pobrano 16.07. 2012.

Abstract

Biotechnology is a science with huge future potential for human life and industries. In Life Science industry scientists possessing original

research results often meet the financing barriers during commercialization process development . Venture capital investors may be helpful here. They have many advantages and some disadvantages. However, the most important is their experience and the ability to manage the risky investments. They can help the small biotechnology companies to skip the barriers of entry such complex industries, as e.g. pharmaceuticals. In this article two kinds of venture capital investors is described: traditional venture capital and very popular in the last few years corporate ventures, created by big pharmaceutical companies.

Plik tylko do wglądu

Plik tylko do wglądu

ZAGADNIENIA NANOTECHNOLOGII W PRAWIE CZY NANOTECHNOLOGIA MOŻE CZERPAĆ Z DOŚWIADCZEŃ BIOTECHNOLOGII?

Mateusz Balcerzak
Uniwersytet Łódzki

Abstrakt

Niniejszy artykuł ma na celu prezentację wybranych, aktualnych zagadnień prawnych, istotnych z punktu widzenia nanotechnologii. Ukazane zostało w nim szerokie spektrum obszarów prawa, dla których dziedzina ta nie jest obojętna. Artykuł ma za zadanie wskazać miejsce nanotechnologii w prawie, w szczególności patentowym, oraz poruszyć związane z nią zagadnienia, nie koncentrując się jednak na gruntownym omówieniu któregośkolwiek z nich. Ważnym aspektem publikacji jest ocena zachowania ustawodawcy w związku z gwałtownym rozwojem nowej technologii oraz przyjrzenie się relacji nanotechnologii i biotechnologii – co służyć ma odpowiedzi na pytanie postawione w temacie pracy.

Wprowadzenie

Nanotechnologia jest jedną z kluczowych technologii XXI wieku – towarzyszą jej stale wzrastające zainteresowanie opinii publicznej i inwestycje²¹. Szacuje się, że rynek produktów wykorzystujących nanotechnologię osiągnie w roku 2015 wartość biliona euro [<http://www.epo.org/newsissues/issues/classification/nanotechnology.html>] Każda nowa technologia, a ściślej mówiąc jej rezultat, niesie z sobą szereg zmian w rzeczywistości, które nie powinny być (i najczęściej nie są) obojętne dla ustawodawcy, którego zadaniem jest reakcja na problemy oraz zagrożenia związane z rozwojem. Należy jednocześnie zaznaczyć, że nadaktywność ustawodawcy bywa często krytykowana, gdyż nieprzemyślane działania skutkują koniecznością częstych nowelizacji i uzupełnień. Wskazuje się ponadto, że zmiany w rzeczywistości następują zbyt szybko, by prawodawca radził sobie z nimi na czas²². Niewątpliwie nanotechnologia znajduje się w obrębie zainteresowania prawodawcy europejskiego i jest przedmiotem dyskusji doktryny prawniczej. Przed

²¹ W roku 2011 globalne rządowe inwestycje na nanotechnologię wyniosły 65 miliardów dolarów. Szacuje się, że w roku 2015 suma prywatnych i rządowych inwestycji na świecie w dziedzinie nanonauk i nanotechnologii sięgnie 250 miliardów dolarów – Ganguli, Jabade, 2012: 3.

²² Co trafnie opisuje E. Łętowska w eseju *Płynny świat kształtuje prawnicze myślenie*, „Europejski Przegląd Sądowy” nr 5/2012, s. 58 i nast.

prezentacją właściwej części pracy warto dokonać krótkiego przedstawienia nanotechnologii jako dziedziny techniki. Zrozumienie jej idei i poznanie ogólnej charakterystyki jest bowiem niezmiernie ważne dla dalszych rozważań.

Na dole jest jeszcze dużo miejsca²³

Powyższa fraza stanowi temat wykładu laureata Nagrody Nobla w dziedzinie fizyki, amerykańskiego naukowca Richarda Feynmana, wygłoszonego w grudniu 1959 roku w Kalifornijskim Instytucie Technologicznym, podczas którego naukowiec przedstawił wizję inżynierii opartej na bezpośredniej manipulacji materią na poziomie pojedynczych atomów i cząsteczek. Wydarzenie to uważane jest za narodziny koncepcji nanonauk i nanotechnologii, choć same pojęcia nie zostały wymyślone przez Feynmana²⁴. W celu zwrócenia uwagi świata nauki na zagadnienie inżynierii w nanoskali Feynman ogłosił konkurs, z ufundowaną przez siebie nagrodą, na zbudowanie silnika o wymiarach 1/64 cala sześciennego oraz zmniejszenie strony książki 25 000 razy, co oznaczałoby, że *Encyclopedia Britannica* w tej skali zmieściłaby się na główce szpilki. Pierwsze wyzwanie okazało się źle skonstruowane – zostało osiągnięte już w 1960 roku przy użyciu konwencjonalnych metod i nie było efektem rozwoju w dziedzinie nanotechnologii, drugie doczekało się realizacji w 1985 roku²⁵.

Rozpoczęty w ten sposób nurt doprowadził do narodzin nowej dyscypliny zajmującej się badaniami nad fundamentalnymi zasadami zachowania materii w tzw. nanoskali. Nanonauki koncentrują się na zjawiskach i efektach manipulacji elementami materii na poziomie atomowym, molekularnym i makromolekularnym. Nanotechnologia obejmuje natomiast zespół technik tworzenia i wykorzystywania struktur o nanowymiarach. Przyjmuje się, że efektem technik z tej dziedziny są struktury, w których kontrolowana wielkość geometryczna przynajmniej jednego funkcjonalnego elementu, w co najmniej jednym wymiarze, wynosi poniżej 100 nm [<http://www.epo.org/news-issues/issues/classification/nanotechnology.html>]²⁶. Kryterium pozwala na

²³ Ang. "There is plenty of room at the bottom".

²⁴ Po raz pierwszy użył ich pod koniec lat sześćdziesiątych ubiegłego wieku japoński profesor fizyki Norio Taniguchi; przedrostek *nano* pochodzi z języka greckiego: *nanos* (νάνος) i oznacza „karzeł” (<http://www.nano.gov/nanotech-101/what/definition>).

²⁵ Dokonał tego Tom Newman, minimalizując pierwszy akapit *Opowieści o dwóch miastach* Karola Dickensa.

²⁶ 1 nm = 100 000 000 000 m – jedna miliardowa część metra. Dla zobrazowania tej wielkości warto odwołać się do kilku przykładów: średnica ludzkiego włosa ma około

identyfikację nanotechnologii poprzez analizę skali jej wytworów. Należy odróżnić opisywaną dyscyplinę od inżynierii jądrowej. Ta ostatnia zajmuje się badaniem przemian jądra atomowego w celu uwolnienia i wykorzystania jego energii. Nanotechnologia koncentruje się natomiast na zewnętrznych właściwościach atomów i cząstek w celu wykorzystania szczególnych właściwości materii w nanoskali.

Należy postawić pytanie o to, dlaczego nanotechnologia jest dziedziną szczególną i na czym polega jej fenomen. Jest kilka powodów. Po pierwsze, materia na poziomie struktur atomowych zachowuje się inaczej – nabiera innych właściwości fizycznych, chemicznych lub biologicznych (np. zmienia kolor, twardość, staje się półprzewodnikiem itd.). Zjawisko to nazywa się efektem skali (ang. *scale effect*) [Zech, 2009]. Przez ingerencję w strukturę materii na poziomie nanoskali możliwe jest tworzenie materiałów o nieznanych dotychczas właściwościach (np. słynnego grafenu)²⁷. Specjalne cechy nowych materiałów mogą być wykorzystane do produkcji rewolucyjnych urządzeń, np. szyb będących jednocześnie bateriami słonecznymi i wyświetlaczami, baterii nowych generacji czy protez, które poprzez połączenia z komórkami nerwowymi funkcjonowałyby jak pełnosprawny organ (trwają nawet prace nad stworzeniem implantu siatkówki oka) [http://ec.europa.eu/research/industrial-technologies/pdf/nano-brochure/nano_brochure_pl.pdf].

Po drugie, zejście na tak niską skalę (najczęściej w wyniku miniaturyzacji) pozwala na znalezienie wyjścia dla nierozwiązanych do tej pory praktycznych problemów lub powoduje wzrost przewidywanego efektu, ale w stopniu znacznie przekraczającym oczekiwania²⁸. Po trzecie, nanotechnologie (tak jak i nanonauki) są interdyscyplinarne. Przekłada się to na bardzo szerokie spektrum potencjalnego zastosowania nanotechnologii, które obejmuje praktycznie każdą sferę techniki, m.in.

80 000 nm, średnica pojedynczej komórki krwi 7000 nm, a pojedynczy atom wodoru około 0,2 nm. Stosunek nanocząsteczki do piłki nożnej odpowiada mniej więcej stosunkowi tej piłki do kuli ziemskiej.

²⁷ Grafen to pojedyncza (i przez to nazywana dwuwymiarową) struktura atomów węgla. Więcej informacji o grafenie: <http://www.graphene-flagship.eu/GF/index.php>.

²⁸ Pojęcie efektu skali i roli czynnika nanotechnologicznego stanowić może kryterium dla podziału na nanotechnologię pasywną i aktywną. Ta pierwsza polega na tym, że obecność czynnika w nanoskali znacząco zwiększa oczekiwany efekt (wydajność) całego systemu, struktury aktywnej nanotechnologii wypełniają w danym układzie bardziej zaawansowane funkcje, stąd nazywane są nanourządzeniami – Tour, 2007: 362 i nast.

medycynę, informatykę, elektronikę i energetykę²⁹. Warto na marginesie wskazać, że ludzkość w sposób nieświadomy wykorzystywała od dawna szczególne cechy materii w nanoskali. Sztandarowym przykładem jest średniowieczna technika produkcji witraży, opierająca się na obserwacji właściwości złota, którego warstwa nałożona na szybę, zależnie od grubości, nadawała jej barwę pomarańczową, fioletową, czerwoną i zieloną, a w makroskali – żółtą [<http://www.nano.gov/nanotech-101/what-definition>].

Nanotechnologia a biotechnologia

Kwestią wymagającą wyjaśnienia, szczególnie ważną z punktu widzenia charakteru niniejszej publikacji, są powiązania nanotechnologii i drugiej kluczowej dyscypliny naukowej ostatnich lat – biotechnologii. Biotechnologia jest interdyscyplinarną dziedziną wiedzy (łączącą nauki inżynierskie i przyrodnicze) o technicznym wykorzystaniu materiałów i procesów biologicznych (m.in. organizmów, komórek lub ich części). Terminem *biotechnologia* określa się technologie wykorzystujące organizmy żywe lub powodujące w nich zmiany³⁰. Osiągnięcia w dziedzinie biotechnologii stały się przyczyną wielu sporów i kontrowersji co do sposobu ich ochrony. Dyskusja odnosiła się przede wszystkim do ich prawnej kwalifikacji w ramach katalogu dóbr niematerialnych, wyboru właściwego reżimu ochrony, jak również kwestii etycznych. Wysokie nakłady i wysiłek intelektualny, jaki leżał u podstaw postępu w tej dziedzinie przekonały ustawodawcę europejskiego o zasadności wprowadzenia regulacji wyraźnie przewidującej możliwość objęcia ich ochroną patentową, mimo że wymykały się one w pewnym zakresie spod pojęcia wynalazku. Na gruncie polskiego porządku prawnego patentowanie osiągnięć biotechnologicznych uregulowane jest w art. od 93¹ do 93⁷ Ustawy Prawo własności przemysłowej³¹. Zgodnie z definicją wynalazku biotechnologicznego zawartą w art. 93¹ p.w.p.: „rozumie się przez niego wynalazek [...], dotyczący wytworu składającego się z materiału biologicznego lub zawierającego taki materiał albo sposobu, za pomocą

²⁹ Najważniejsze zastosowania nanotechnologii w niezwykle interesujący i przystępny sposób prezentuje publikacja Komisji Europejskiej, Dyrekcji Generalnej ds. Badań Naukowych, autorstwa M. Schulenburga, pt. *Nanotechnologia. Innowacja dla świata przyszłości* (http://ec.europa.eu/research/industrial_technologies/pdf/nano-brochure/nano_brochure_pl.pdf).

³⁰ Opis stanowi hybrydę definicji pochodzących z *Nowej encyklopedii PWN* (Warszawa, 1995), Europejskiej Federacji Biotechnologii oraz Światowej Organizacji Własności Intelektualnej, przytaczanych przez H. Żakowską-Henzler, 2006b: 30.

³¹ Dz.U. z 2001 r., nr 49, poz. 508 – dalej p.w.p.

którego materiał biologiczny jest wytwarzany, przetwarzany lub wykorzystywany”. Za wynalazek biotechnologiczny uważa się w szczególności materiał biologiczny wyizolowany ze swojego środowiska naturalnego. Zdaniem H. Żakowskiej-Henzler [2006b] wprowadzona regulacja stanowi rewolucyjną zmianę dla prawa patentowego, modyfikującą treść pojęcia wynalazku i prowadzącą do rozszerzenia katalogu dóbr, jakie są przedmiotem praw wyłącznych. Przesądzenie o ochronie wynalazków biotechnologicznych, rozumianych w sposób przedstawiony powyżej, nie tylko nie wyeliminowało kontrowersji z nimi związanych, ale stało się skutkiem dalszych. Przykładem szczególnie istotnym z punktu widzenia nanotechnologii może być wykładnia zakazu patentowania metod leczenia i diagnozowania [art. 29 ust. 1 pkt 3 p.w.p.]. Umożliwienie objęcia wyłączną ochroną materiału biologicznego wyizolowanego ze środowiska naturalnego prowadzi do monopolizacji metod leczenia i diagnostyki, opartych na funkcjach, jakie materiał ten spełnia w organizmie [Pacud, 2010]. Zakaz patentowania nie rozciąga się bowiem na produkty (substancje i urządzenia) wykorzystywane przy leczeniu lub w diagnostyce [art. 29 ust. 1 pkt 3 p.w.p. *in fine*; Żakowska-Henzler, 2006].

Na pierwszy rzut oka wydaje się, że nanotechnologia i biotechnologia rozciągają się, gdyż ukierunkowane są na zupełnie inne obszary zainteresowań. W rzeczywistości jest wręcz przeciwnie – wpływają one na siebie i wykorzystują nawzajem swoje osiągnięcia. Nanotechnologia opiera się na technikach i metodach manipulacji materią w nanoskali, ale nie ma przy tym znaczenia, czy jest to materia ożywiona, czy nieożywiona. Z tego powodu w nauce z powodzeniem można mówić o istnieniu nanobiotechnologii (lub bionanotechnologii) jako zbioru technik łączących w sobie istotne elementy obydwu dyscyplin naukowych [<http://www.nanonet.pl/index.php/aktualnoci/newsy/267-bionanotechnologia--nanobiotechnologia->]. W rezultacie, w przypadku patentowania osiągnięcia z dziedziny nanotechnologii, będącego materiałem biologicznym (w rozumieniu art. 93¹ ust. 1 pkt 2 p.w.p.) lub zawierającego taki materiał, zastosowanie będzie mieć wskazywana wyżej regulacja dotycząca wynalazków biotechnologicznych. Wątpliwości co do zakresu jej stosowania budzi jednak definicja zawarta w art. 93¹ pkt 3 p.w.p.: „ilekroć w rozdziale mowa jest o sposobie mikrobiologicznym – rozumie się przez to sposób, w którym bierze udział lub który został dokonany na materiale mikrobiologicznym albo wynikiem którego jest ten materiał”. Pewną zagadką jest to, że sformułowanie *sposób mikrobiologiczny* w rozdziale 9 nie pojawia się nigdzie poza jego definicją. Zastanawiać można się zatem,

zakładając istnienie ustawodawcy racjonalnego, który nie umieszcza w ustawie definicji bez potrzeby, czy nie odnosi się ona do definicji wynalazku biotechnologicznego, którym może być sposób, za pomocą którego materiał biologiczny jest wytwarzany, przetwarzany lub wykorzystywany. Drugim pytaniem jest to, jak traktować umieszczony przez ustawodawcę przedrostek *mikro*. Zgodnie z jedną z dyrektyw interpretacyjnych, ustalanie znaczenia aktu prawnego należy dokonywać w taki sposób, by żaden jego fragment nie okazywał się zbędny [Nowacki, Tobor, 2002]. Wypada przyjąć, że umieszczenie przedrostka *mikro* służyć ma wskazaniu skali rozwiązania. Przy powyższych założeniach wynalazek biotechnologiczny, będący sposobem wykorzystującym materiał biologiczny, charakteryzuje się tym, że dotyczy operacji dokonywanych na poziomie mikro, czyli w skali daleko większej niż w przypadku nanotechnologii³². Innymi słowy, „zejście” na niższą skalę – grunt nanotechnologii – powodowałoby wyłączenie stosowania przepisów szczególnych dotyczących wynalazków biotechnologicznych, nawet gdy wynalazek opiera się na określonym sposobie postępowania z materiałem biologicznym. Przyjęcie powyższej wykładni prowadziłoby jednak do nieuzasadnionego ograniczenia stosowania regulacji odnoszących się do wynalazków biotechnologicznych [Nordberg 2009]. Wypada bowiem zadać pytanie, jakie racjonalne powody miałyby ustawodawca, by w przypadku rozwiązań wykorzystujących nanotechnologię wyłączyć regulację, która ustanawia pewne etyczne standardy dotyczące wykorzystywania materiału biologicznego. Uznać zatem należy, że „sposób”, o którym mowa w definicji wynalazku biotechnologicznego, obejmuje nie tylko operacje mikrobiologiczne [Twardowska, w: Kostański, 2010]. Ze względu na opisany wyżej związek między obydwoma dyscyplinami, wiele zagadnień prawnych związanych z biotechnologią będzie aktualnych w przypadku nanotechnologii, co wskazane zostanie poniżej.

Nanotechnologia a prawo wynalazcze

Nikogo nie zaskoczy informacja, że liczba pochodzących z Polski zgłoszeń patentowych do Europejskiego Urzędu Patentowego nie jest imponująca³³. Co interesujące, udział rodzimych zgłoszeń wynalazków z obszaru nanotechnologii w stosunku do wszystkich zgłoszeń z tej

³² *Mikro* pochodzi od greckiego słowa *mikros*, oznaczającego „mały”, przedrostkiem tym oznacza się wartości w skali 10^{-6} m. Skala ta pozwala na dokonywanie doświadczeń i operacji na mikroorganizmach i wirusach.

³³ W roku 2012 z Polski wpłynęły do Europejskiego Urzędu Patentowego 532 zgłoszenia, dla porównania: Niemcy 34 590, Francja 11 973, Wielka Brytania 6673 (<http://www.epo.org/news-issues/press/releases/archive/2013/20130117/countries.html>).

dziedziny jest wyższy niż udział Polski na świecie w zgłoszeniach patentowych w ogóle. Oznacza to, że o ile nasz kraj nie może poszczycić się wysoką „produkcją” technologii, o tyle sam kierunek polskiej innowacyjności odpowiada trendowi uznawanemu w świecie za niezmiernie przyszłościowy [Ganguli, Jabade, 2012]. Truizmem jest stwierdzenie, że postęp jest uzależniony od nakładów, które czynione są z zamiarem uzyskania z nich korzyści³⁴. Podmiot, który – inwestując w badania nad nanotechnologią – uzyskuje wiedzę nadającą się do skomercjalizowania, staje przed koniecznością podjęcia decyzji dotyczącej sposobu postępowania z rezultatami swoich nakładów. Jeśli efektem badań nad nanotechnologią jest nowe rozwiązanie techniczne posiadające poziom wynalazczy (tj. nie wynika dla znawcy, w sposób oczywisty, ze stanu techniki), to jedną z możliwości jest zgłoszenie go do urzędu patentowego w celu uzyskania patentu. Szczególny charakter wynalazku nanotechnologicznego stawia jednak przed prawem wynalazczym wiele wyzwań. W polskim porządku prawnym, oprócz przywoływanej wyżej Ustawy z dnia 30 czerwca 2000 r. Prawo własności przemysłowej, istotna jest również treść Konwencji o udzielaniu patentów europejskich sporządzonej 5 października 1973 r. w Monachium (Dz.U. z 2004 r. nr 79, poz. 737 i 738 – dalej Konwencja), której Polska jest stroną od 1 marca 2004 roku. Ustanawia ona jednolite zasady udzielania patentów europejskich przez Europejski Urząd Patentowy³⁵. Pomiedzy wskazywanymi aktami prawnymi istnieją pewne różnice, ale pamiętać należy, że polska ustawa tworzona była na wzór Konwencji i powinna być interpretowana w jej duchu [du Vall, w: Nowińska, Promińska, du Vall, 2008].

Przedmiot ochrony patentowej

W prawie polskim nie istnieje ustawowa definicja wynalazku. Część doktryny wyraziła przekonanie, że nie jest ona w ogóle potrzebna w obliczu wyraźnego wskazania przesłanek zdolności patentowej [du Vall, 2008]. Warto zauważyć, że wynalazek jest jedynym dobrem własności przemysłowej, które nie posiada własnej definicji legalnej. Być może przyczyną tego stanu rzeczy jest pewna dynamika zmian w zakresie pojęcia przedmiotu ochrony (tzw. *patentable subject matter*) [Żakowska-Henzler, 2006]. W tej sytuacji podejmowana była wielokrotnie próba

³⁴ Co zgrabnie ujął J. Bentham: „ten, kto nie ma nadziei na żniwa, ten nie trzusi się zasiewem” – *A manual of Political Economy. Works of Jeremy Bentham (1785)*, ed. Bowring, vol. 3, s. 71, cyt. za: du Vall, 2008: 132.

³⁵ Szerzej: A. Nowicka, [w:] Promińska, 2005: 37 i nast.

skonstruowania doktrynalnej definicji wynalazku, u podstaw której leży bezsporne założenie, że najbliższym rodzajem ogólnym definiowanego pojęcia (łac. *genus proximum*) jest „rozwiązanie”, czyli „pomysł, którego treścią jest instrukcja (reguła) działania obejmująca wszystkie etapy niezbędne dla powtarzalnego uzyskiwania zamierzonego celu” [Grzybowski, 1972; Traple, 1975]. Niektóre osiągnięcia z dziedziny nanotechnologii budzą wątpliwości co do możliwości zakwalifikowania ich jako wynalazki. Jak stwierdza B. Fischer [2005]: „Nanotechnologia koncentruje się na »manipulowaniu«, zmienianiu powiązań pomiędzy najmniejszymi cząsteczkami materii, w ten sposób, aby »odkryć« nowe właściwości fizyczne, chemiczne czy też biologiczne materii. Zatem, co do zasady, w odniesieniu do dokonań nanotechnologii można mówić o »odkryciach«, a nie wynalazkach, konsekwentnie także należałoby odmówić im ochrony patentowej”. Nie można do końca zgodzić się z zaprezentowanym wyżej poglądem. W przypadku sztucznej ingerencji w materię powstają struktury nieznane naturze, a zatem intelektualne wytwory umysłu człowieka, który nie tylko je stworzył, ale zidentyfikował również ich właściwości. Kontrowersje wzbudza jednakże pytanie o możliwość ochrony struktury istniejącej uprzednio w naturze, w której człowiek nie dokonał żadnej modyfikacji. Nanotechnolodzy czerpią pełnymi garściami inspirację z wytworów natury, przy czym efekty ich pracy często nie mają nic wspólnego z materiałem biologicznym w rozumieniu art. 93¹ ust. 1 pkt 2 p.w.p. Przykładem takiej inspiracji jest odkrycie tzw. efektu lotosu – na podstawie dokładnego zbadania powierzchni liścia tej rośliny odkryto strukturę wykazującą zdolności do samooczyszczania się, co doprowadziło do stworzenia szeregu nowych produktów. Rezultatem badań nad materią na poziomie pojedynczych atomów mogą być zatem odkrycia określonych jej właściwości, nawet bez konieczności dokonywania w niej modyfikacji [Fisher, 2005]. Czy możliwe jest opatentowanie struktury takiej samej jak występująca naturalnie, ale niebędącej i niezawierającej materiału biologicznego? Na gruncie obowiązującego stanu prawnego nie, gdyż jest to odkrycie. Pytanie jednak, czy wkład intelektualny w znalezienie i zidentyfikowanie właściwości materii w nanoskali różni się od tego, jaki potrzebny jest do znalezienia nowej substancji stanowiącej materiał biologiczny. Trudno tu udzielić jednoznacznej odpowiedzi. Zdania doktryny w kwestii ewentualnej potrzeby ingerencji ustawodawcy w celu dokładniejszego uregulowania przedmiotu ochrony patentowej w przypadku rozwiązań z dziedziny nanotechnologii są podzielone³⁶. Niemniej jednak należy zauważyć,

³⁶ Ostrożnie sugestię taką podsuwa Fisher, 2005: 51. Potrzeby takiej nie widzi natomiast

że zdecydowana większość osiągnięć z dziedziny nanotechnologii opiera się na materii, w ramach której dokonano sztucznej ingerencji, a zatem w ich efekcie powstają rozwiązania nieznanie naturze, które mogą być patentowane, jeśli spełniają przesłanki zdolności patentowej.

Kategorie wynalazków z dziedziny nanotechnologii

W prawie wynalazczym istnieje podział wynalazków ze względu na istniejące między nimi ontologiczne różnice. W zależności od przyjętego stopnia szczegółowości, rozróżnia się produkty i sposoby oraz dodatkowo urządzenia i zastosowania [Nowicka, w: Promińska, 2005]. Podział ten nie jest bez znaczenia – prawo patentowe różnicuje bowiem sytuację poszczególnych kategorii wynalazków³⁷. Rozwiązania z dziedziny nanotechnologii mogą należeć do każdej z podanych wyżej kategorii, przy czym ich miejsce w ramach zaprezentowanego podziału budzi wątpliwości³⁸. Skomplikowane molekularne struktury, będące często efektem nanotechnologii, uważać można za urządzenia, gdyż, jeśli spojrzeć na nie ze strony układu atomów, są zdeterminowane przestrzennie i mogą być scharakteryzowane poprzez opisanie wzajemnego położenia atomów lub cząsteczek względem siebie. Z drugiej strony mogą to też być produkty – substancje i mieszaniny, gdyż to samo rozwiązanie może zostać opisane przez podanie ich składu jakościowego i ilościowego lub scharakteryzowane formułą – wzorem strukturalnym [Pyrzy, Tadeusiak, Adelt, Jakubaszek, Piskorska, 2006]. Zdaniem H. Zecha, wybór w przedmiocie zgłoszenia danego rozwiązania do urzędu patentowego jako urządzenia lub produktu należy zostawić zgłaszającemu, który powinien mieć również możliwość wskazania podwójnej kwalifikacji wynalazku i opisanie go na oba sposoby. Wskazać należy, że zacieranie się linii między poszczególnymi kategoriami wynalazku stać się może przyczyną nadużyć, w postaci zgłaszania do ochrony tych samych rozwiązań, ale w innej kategorii. Dlatego też, jak stwierdza przywoływany wyżej autor, warto zastanowić się nad potrzebą wprowadzenia ujednoliconego sposobu dokonywania opisów wynalazków z dziedziny nanotechnologii lub doprecyzowania zakresu poszczególnych kategorii wynalazków.

Kwestia postaci rozwiązań wykorzystujących nanotechnologię oraz wskazywana wcześniej ich interdyscyplinarność stawia pytanie o sens i potrzebę wyodrębnienia kategorii wynalazku nanotechnologicznego. Nie istnieją podstawy normatywne do jej tworzenia (tak jak ma to miejsce

Zech, 2009: 154.

³⁷ Zob. np. art. 54 Konwencji o patencie europejskim.

³⁸ Problem ten podają za: Zech, 2009: 147 i nast.

w przypadku wynalazków biotechnologicznych). Problem rozwiązań z dziedziny nanotechnologii nie polega na ich wymykaniu się spod istniejącego podziału wynalazków, a raczej na ich kwalifikacji w jego ramach. W związku z powyższym, pojęcie *wynalazek nanotechnologiczny* należy rozumieć nie jako szczególną kategorię wynalazku ani tym bardziej jako inny rodzaj dobra niematerialnego niż wynalazek, a jedynie jako rozwiązanie techniczne z dziedziny nanotechnologii.

Interdyscyplinarność nanotechnologii wywołała w urzędach patentowych zamieszanie w kwestii klasyfikacji wynalazków nanotechnologicznych. Podobny problem istniał we wczesnym etapie rozwoju biotechnologii [Fischer, 2005]. Wzrost liczby wynalazków z nowej dziedziny stał się przyczyną wprowadzenia od 1 stycznia 2011 roku nowej klasy w Międzynarodowej Klasyfikacji Patentowej (IPC)³⁹, która stosowana jest m.in. w Europejskim Urzędzie Patentowym⁴⁰. Odrębna klasyfikacja nanotechnologii ułatwia rekonstruowanie stanu techniki potrzebnego do oceny istnienia przesłanek zdolności patentowej, co jest istotne zarówno dla zgłaszających wynalazki do opatentowania, jak i ekspertów urzędu patentowego (<http://www.epo.org/news-issues/issues/classification/nanotechnology.html>).

Przesłanki do uzyskania patentu na wynalazek nanotechnologiczny

Patent można uzyskać wyłącznie na rozwiązanie nowe, tj. niebędące częścią stanu techniki, przez który rozumie się wszystko to, co zostało udostępnione przed datą pierwszeństwa do uzyskania patentu do wiadomości powszechnej w formie pisemnego lub ustnego opisu (art. 25 p.w.p., art. 54 Konwencji). Przy ocenie nowości rozwiązania z dziedziny nanotechnologii wyłania się istotne pytanie o wpływ zmiany skali znanego rozwiązania na zdolność patentową. Czy cechą nowości będzie posiadać urządzenie już znane, ale pomniejszone do nanoskali? Według stanowiska Europejskiego Urzędu Patentowego samo przejście do skali nano nie wystarczy, aby rozwiązanie traktować jako nowe. Nie oznacza to jednak, że tego typu rozwiązania są z góry niepatentowalne. Mogą być one chronione, jeśli wykazana zostanie dodatkowa okoliczność, która zaistniała w rezultacie zmiany rozmiaru. Okolicznością tą może być uzyskanie tego

³⁹ Ustanowionej w Porozumieniu strasburskim dotyczącym międzynarodowej klasyfikacji patentowej, sporządzonym 24 marca 1971 r. i zmienionym 28 września 1979 r. (Dz.U. z 2003 r. nr 63, poz. 579).

⁴⁰ Choć Europejski Urząd Patentowy stosuje również własną klasyfikację – The European Classification System (ELCA).

samemu efektu, ale w zaskakująco większym stopniu, ewentualnie otrzymanie na skutek miniaturyzacji efektu zupełnie innego niż się spodziewano [[http://documents.epo.org/projects/babylon/eponet.nsf/0/623ECBB1A0FC13E1C12575AD0035EFE6/\\$File/nanotech_brochure_en.pdf](http://documents.epo.org/projects/babylon/eponet.nsf/0/623ECBB1A0FC13E1C12575AD0035EFE6/$File/nanotech_brochure_en.pdf)].

Drugi problem związany z badaniem nowości odnosi się do poruszonej wyżej kwestii patentowania produktów lub procesów naturalnie występujących w przyrodzie. Postawić należy pytanie: czy to, co istniało wcześniej w naturze, ma przymiot nowości. Odpowiedź sprowadza się do takiej interpretacji art. 25 p.w.p., zgodnie z którą za nowe uznaje się to, co nie zostało udostępnione do wiadomości powszechnej, a nie w ogóle nie istniało. W przypadku tego rodzaju przedmiotu ochrony konieczne jest również zidentyfikowanie jego znaczenia, zastosowania lub właściwości [Zech, 2009].

Drugą przesłanką do uzyskania patentu jest poziom wynalazczy, określany dawniej jako „nieoczywistość”. Rozwiązanie charakteryzuje się poziomem wynalazczym, gdy nie wynika dla znawcy ze stanu techniki [art. 26 p.w.p.; art. 56 Konwencji; Nowicka, w: Promińska, 2005]. W doktrynie prawa wiele miejsca poświęcono odpowiedzi na pytanie, kogo – osobę o jakich umiejętnościach i poziomie wiedzy – uznawać należy za znawcę (ang. *person skilled in the art*). Szczególnie istotne kontrowersje budziły wynalazki należące do nowych, wysokich technologii – np. biotechnologii – zwłaszcza w początkowej fazie ich rozwoju, gdy wiedzę o nich posiadał wąski krąg najwybitniejszych specjalistów⁴¹. Przyjęcie ich przedstawiciela za model, przez pryzmat którego dokonywać należy oceny poziomu wynalazczego, ustawia niezwykle wysoko poprzeczkę dla uzyskania patentu. Praktyka urzędów patentowych idzie w stronę mniej rygorystycznej interpretacji modelu znawcy, uznając, że jest to przeciętny dyplomowany specjalista pracujący w danym obszarze badawczym [Nowińska, Promińska, du Vall, 2008].

Badania nieoczywistości rozwiązań opartych na nanotechnologii szybko wyłoniły podobne wątpliwości jak w przypadku oceny nowości, tj. na ile znane wcześniej rozwiązanie, ale sprowadzone do skali nano, jest nieoczywiste w oczach znawcy. I w tym przypadku odpowiedź Europejskiego Urzędu Patentowego sprowadza się do tej samej konkluzji:

⁴¹ W toczącej się w Wielkiej Brytanii sprawie o unieważnienie patentu Genetech Inc's Patent [1989] RPC 147 (CA) sąd doszedł do przekonania, że w przypadku wysokich technologii odwołać należy się do poziomu wiedzy charakterystycznego dla znawcy, dla którego standardem jest praca z określoną materią; cyt. za: MacQueen, Waelde, Laurie, 2008: 493–494.

bez ukazania znaczenia, jakie niesie z sobą zmiana rozmiaru – nowej technicznej właściwości albo zaskakującej poprawy efektywności (nieoczywistych dla znawcy) – wynalazek nie może być uznany za niosący w sobie innowacyjną doniosłość ([http://documents.epo.org/projects/babylon/eponet.nsf/0/623ECBB1A0FC13E1C12575AD0035EFE6/\\$File/na_notech_brochure_en.pdf](http://documents.epo.org/projects/babylon/eponet.nsf/0/623ECBB1A0FC13E1C12575AD0035EFE6/$File/na_notech_brochure_en.pdf)). Wskazać przy tym należy, że zmiana rozmiaru znanego wynalazku stanowić może remedium dla nierozwiązanego dotychczas problemu i właśnie przez to być zaskakująca dla znawcy [Fischer, 2005].

Klauzule porządku publicznego, dobrych obyczajów i moralności publicznej

Zgodnie z treścią art. 29 ust. 1 pkt 1 p.w.p. (odpowiadającego treścią art. 53(a) Konwencji) patentów nie udziela się na „wynalazki, których wykorzystanie byłoby sprzeczne z porządkiem publicznym (*ordre public*) lub dobrymi obyczajami”. Obydwa zwroty są klauzulami generalnymi, co zapewnia elastyczność organom stosującym prawo [Radwański, Zieliński, 2001]. Jak wskazuje A. Nowicka [w: Promińska 2005], przed udzielaniem patentów z dziedziny biotechnologii zakaz ten posiadał skromne zastosowanie. W przypadku wynalazków biotechnologicznych ustawodawca uzupełnia katalog klauzul o „moralność publiczną” oraz uszczegóławia go, wskazując, że za wynalazki podпадаjące pod wyłączenie uważa się (art. 93³ ust. 2 pkt 1–4 p.w.p.):

- 1) sposoby klonowania ludzi,
- 2) sposobów modyfikacji tożsamości genetycznej linii zarodkowej człowieka,
- 3) stosowanie embrionów ludzkich do celów przemysłowych lub handlowych,
- 4) sposoby modyfikacji tożsamości genetycznej zwierząt, które mogą powodować u nich cierpienia, nie przynosząc żadnych istotnych korzyści medycznych dla człowieka lub zwierzęcia,
- 5) zwierzęta będące wynikiem zastosowania takich sposobów.

Podnoszone wątpliwości związane z patentowaniem rozwiązań z dziedziny nanotechnologii pod kątem ich zgodności z porządkiem publicznym, dobrymi obyczajami, a także moralnością publiczną, odszukać można w raportach Europejskiej Grupy do spraw Etyki w Nauce i Nowych Technologiach (*The European Group on Ethics in Science – EGE*)⁴² i rekomendacjach Komisji Europejskiej (*Zbiór reguł postępowania*

⁴² W szczególności opinia nr 21, http://ec.europa.eu/bepa/european-group-ethics/publications/opinions/index_en.htm.

dotyczący rozsądnego prowadzeniem badań nad nanonaukami i nanotechnologią⁴³. Obawy wskazanych wyżej instytucji budzą m.in. wynalazki mające na celu „polepszanie” ciała i zdolności człowieka o charakterze nieterapeutycznym (*Code of conduct* 4.1.16), sztuczne wirusy (*Code of conduct* 4.1.15) oraz wykorzystujące komórki macierzyste [Nordberg, 2009]. Komisja podkreśla również niebezpieczeństwo związane z postępem technicznym i rekomenduje ostrożne podejście do tych osiągnięć, które stwarzają ryzyko wyrządzenia szkód dla środowiska, a także zdrowia i życia ludzkiego (jako takich, których wykorzystywanie byłoby sprzeczne z porządkiem publicznym). Warto zwrócić uwagę, że zagadnieniom etyki i moralności w związku z nowymi technologiami poświęca się w literaturze bardzo dużo miejsca, nie tylko w aspekcie prawa patentowego, co dowodzi istotności omawianej materii [Sandler, 2009].

Nanotechnologia a wynalazki wykorzystywane w medycynie

W wielu porządkach prawnych państw Unii Europejskiej istnieje zakaz patentowania sposobów leczenia ludzi i zwierząt metodami chirurgicznymi lub terapeutycznymi oraz sposobów diagnostyki stosowanych na ludziach lub zwierzętach [art. 29 ust. 3 p.w.p.; art. 53(c) Konwencji]⁴⁴. Wydaje się, iż zakaz ten stanowi najbardziej kontrowersyjny i budzący najwięcej emocji wyłączenie pewnej kategorii wynalazków spod możliwości uzyskania na nie prawa wyłącznego, a w jego ramach istnieje mnóstwo wątpliwości interpretacyjnych [Pacud, 2010]. Wskazuje się, że wyłączenie, traktowane początkowo dość restrykcyjnie, ostatnio jest coraz bardziej marginalizowane przez Europejski Urząd Patentowy [Żakowska–Henzler, w: Kidyba, Skubisz, 2007]. Jak zasygnalizowano wyżej, świat nauki dostrzega szczególnie potencjał nanotechnologii w medycynie. Jej osiągnięcia mogą zrewolucjonizować diagnostykę i znaleźć lekarstwa na choroby uznawane dziś za nieuleczalne⁴⁵. Mówi się również, że nanotechnologia stanowić będzie przełom w dziedzinie protetyki (uzupełnienie ubytków tkankowych, narządowych za pomocą sztucznych materiałów) i transplantologii. W doktrynie wyrażono spostrzeżenie, że osiągnięcia w dziedzinie nanotechnologii rozmywają granicę pomiędzy

⁴³ Oryg. *Commission Recommendation of 07/02/2008 on a code of conduct for responsible nanosciences and nanotechnologies research* (dalej: *Code of conduct*), <ftp://ftp.cordis.europa.eu/pub/fp7/docs/nanocode-recommendation.pdf>.

⁴⁴ Warto zaznaczyć, że w Stanach Zjednoczonych nie istnieje analogiczne wyłączenie.

⁴⁵ Lista obecnych i potencjalnych osiągnięć z dziedziny nanotechnologii została zaprezentowana przez Komisję Europejską w dokumencie *Vision Paper and Basis for a Strategic Research Agenda for NanoMedicine*, ftp://ftp.cordis.europa.eu/pub/nanotechnology/docs/nanomedicine_visionpaper.pdf.

tym, co należy uważać za metodę leczenia lub diagnostyki, a co nie [Nordberg 2010]. Przewiduje się, że w bardzo krótkim czasie wynalazki nanotechnologiczne, mające na celu umożliwienie odzyskania utraconych zmysłów (np. wzroku, słuchu) lub części ciała, umożliwią osiągnięcie rezultatów wykraczających poza naturalne zdolności człowieka. Staną się zatem przyczyną jego ulepszania, a nie leczenia czy diagnozowania [Nordberg 2010]. Z podobną sytuacją urzędy patentowe musiały zmierzyć się w przypadku metod kosmetycznych – mających na celu wywołanie efektów estetycznych, a nie terapeutycznych czy leczniczych. Orzecznictwo Europejskiego Urzędu Patentowego, mimo pewnej niekonsekwencji, uznało, że metody takie nie podlegają pod wyłączenie spod patentowania [Pacud 2013].

Podobnie jak w przypadku biotechnologii, zakaz ten w stosunku do wynalazków nanotechnologicznych może okazać się iluzoryczny. Nowe metody leczenia lub diagnostyki oparte na nanotechnologii wykorzystują wiele zaawansowanych technicznie urządzeń oraz produktów, których nie obejmuje zakaz patentowania. Skomplikowana natura nanotechnologii umożliwia dużą elastyczność dla zgłaszających wynalazki, którzy mogą w niektórych przypadkach zdecydować, czy zgłosić dane rozwiązanie jako produkt, czy urządzenie [Nordberg, 2010]. Może się zatem okazać, że o ile sama metoda leczenia lub diagnostyki nie podlega ochronie, to praktycznie nie można z niej skorzystać bez wkroczenia w sferę cudzych praw wyłącznych. Podkreśla się również, że problemem patentowania osiągnięć każdej nowej technologii są tendencje do żądania i uzyskiwania zbyt szerokiej ochrony, co może doprowadzić do sytuacji, w której nie będzie możliwości zastąpienia chronionych urządzeń lub produktów służących leczeniu lub diagnozowaniu alternatywnymi rozwiązaniami.

Ochrona zdrowia, życia ludzkiego i środowiska⁴⁶

W momencie kiedy nanotechnologia zaczęła aktywnie rozwijać się, przedstawiciele doktryny prawa wskazywali na konieczność działań legislacyjnych, przywołując znamieny przykład zgubnego stosowania na masową skalę azbestu [van Calster, 2006]. Ich obawy zostały potwierdzone w dość ironiczny sposób. W roku 2008 magazyn „Nature Nanotechnology” opublikował wyniki badań wskazujące na zagrożenie ze strony materiałów

⁴⁶ W celu zapoznania się z aktualnymi zagadnieniami warto sięgnąć do Komunikatu Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady i Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego, Drugi przegląd regulacyjny poświęcony nanomateriałom, <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2012:0572:FIN:pl:PDF> (dalej: Komunikat).

nanotechnologicznych dla zdrowia ludzkiego. Okazało się, że niektóre z form tzw. nanorurek – struktur o niezwykłych właściwościach, przybierających postać walców, które stanowią punkt wyjścia dla przyszłych nanomaszyn i materiałów – mogą wywoływać takie same konsekwencje dla zdrowia ludzkiego jak azbest [<http://www.nature.com/nnano/journal/v3/n7/abs/nnano.2008.111.html>]. Opublikowane dane stały się przyczyną wzmożonych analiz stanu prawnego pod kątem zapewnienia odpowiednich mechanizmów ochrony. W Unii Europejskiej tzw. zarządzanie ryzykiem związanym z niebezpiecznymi materiałami (chemikaliami) uregulowane jest w Rozporządzeniu REACH⁴⁷, które przewiduje obowiązek rejestrowania substancji w Europejskiej Agencji Chemikaliów i system monitorowania sposobów ich wykorzystywania. Zdaniem komentatorów, w związku z nieznanymi właściwościami nanomateriałów, zastrzeżenie budzi istnienie ograniczenia obowiązku rejestracji chemikaliów wyłącznie do przypadków przedsiębiorców, którzy importują lub produkują daną substancję w ilości powyżej 1 tony rocznie (art. 6 ust. 1 REACH). Zdanie to wydaje się dzielić Komisja Europejska, która z jednej strony podkreśla, że REACH jest instrumentem zapewniającym najlepsze możliwe ramy zarządzania ryzykiem związanym z nanotechnologią, ale jednocześnie zaznacza też, że konieczne jest wprowadzenie w przyszłości szczególnych wymogów dotyczących nanomateriałów [Komunikat, 2012]. Rozporządzenie REACH jest jednym z bardzo wielu instrumentów prawnych Unii Europejskiej, istotnych z punktu widzenia bezpieczeństwa wykorzystywania efektów nanotechnologii dla zdrowia i życia ludzkiego oraz środowiska⁴⁸. Zastrzeżenia komentatorów wobec istniejącego stanu uregulowania bezpieczeństwa związanego z wykorzystaniem efektów nanotechnologii wynikają głównie z faktu istnienia wielu ograniczeń stosowania i samych celów obowiązujących regulacji, a także z nieuwzględniania przez nie relatywnie niskiego poziomu obecnej wiedzy dotyczącej nanomateriałów, co powinno skutkować daleko idącą ostrożnością [Hodge, Bowman, Maynard, 2012].

⁴⁷ Rozporządzenie (WE) nr 1907/2006 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 18 grudnia 2006 r. w sprawie rejestracji, oceny udzielania zezwoleń i stosownych ograniczeń w zakresie chemikaliów (dalej: REACH). Rozporządzenie nie wymaga implementacji do krajowego porządku prawnego i jest bezpośrednio skuteczne.

⁴⁸ Inne unijne akty prawne w tej materii to rozporządzenia: 1223/2009, 2004/1935/EC, 2002/178/EC, dyrektywy: 67/548/EEC, 1999/45/EC, 76/769/EEC, 98/8/EC, 91/414/EEC, 89/391/EEC, 98/24/EC, 88/378/EEC, 2002/95/EC, 2006/12/EC, 91/689/EEC, 2000/53/EC, 2007/76/EC, 2000/60/EC, 96/61/EC; za: Hodge, Bowman, Maynard, 2012: 136.

Ochrona konsumentów i pracowników

Zdaniem Komisji Europejskiej obecność nanomateriałów na rynku konsumenckim oraz w miejscach pracy rodzi konieczność wprowadzenia szczegółowych przepisów dotyczących oceny ryzyka, wzmocnienia nadzoru nad rynkiem oraz poprawy wymogów informacyjnych, w szczególności w zakresie etykietowania towarów [Komunikat, 2012]. Najważniejsze jest oczywiście dołożenie wszelkich starań na etapie eliminacji zagrożeń, zanim przemienią się one w szkodę, jednak nie można lekceważyć roli reżimów służących naprawieniu szkód, gdy te już wystąpią. W Unii Europejskiej obowiązuje zharmonizowana regulacja przewidująca odpowiedzialność za szkody wyrządzone przez produkt niebezpieczny (Dyrektywa 85/373/EWG z dnia 25 lipca 1985 r. w sprawie zbliżenia przepisów ustawowych, wykonawczych i administracyjnych państw członkowskich dotyczących odpowiedzialności za produkty wadliwe, zmieniona dyrektywą 1999/34/WE Parlamentu Europejskiego i Rady). W ramach polskiego systemu została ona implementowana poprzez art. 449¹–449¹¹ kodeksu cywilnego (Ustawa z dnia 23 kwietnia 1964 r., Dz.U. nr 16, poz. 93). Zakłada ona surowy reżim odpowiedzialności dla podmiotów biorących udział w procesie wprowadzania na rynek towarów (nie tylko tych wykorzystujących nowe technologie), który całkowicie odrywa się od winy. Dyrektywa unijna przewiduje jednak istotną z punktu widzenia omawianej tematyki okoliczność zwalniającą od odpowiedzialności – tzw. ryzyko rozwoju [Jagielska, 2009]. W sytuacji gdy w chwili wprowadzania produktu do obrotu, według istniejącego na ten moment stanu nauki i techniki, nie można było przewidzieć, że jest on niebezpieczny, odpowiedzialność producenta jest wyłączona. Oznacza to, że ryzyko związane z rozwojem przetrzucone zostało w tym względzie na konsumentów. Należy zaznaczyć, że dyrektywa daje państwom członkowskim możliwość pominięcia implementacji wskazanej okoliczności zwalniającej od odpowiedzialności (art. 15 ust. 1(b) 85/373/EWG). Niewiele krajów zdecydowało się jednak na to posunięcie⁴⁹. Oprócz omawianej wyżej regulacji, w prawie polskim istnieją również inne podstawy prawne, które pozwalają na dochodzenie odpowiedzialności w przypadku wyrządzenia szkody poprzez wprowadzenie do obrotu towaru, który okazałby się następnie niebezpieczny⁵⁰.

⁴⁹ Możliwość powoływania się na ryzyko rozwoju wyłączono m.in. w ustawodawstwach Luksemburga, Finlandii i częściowo Hiszpanii.

⁵⁰ Przede wszystkim art. 415 kodeksu cywilnego.

Prawo jako narzędzie służące stymulacji innowacji z dziedziny nanotechnologii

Nanotechnologia stanowi wielką szansę dla gospodarki, przy czym jej właściwa eksploatacja zależy również od obecności rozwiązań prawnych i organizacyjnych ułatwiających wykorzystywanie w działalności gospodarczej nowych technologii. Zadaniem prawodawcy w związku z nanotechnologią jest aktualnie nie tylko zapobieganie zagrożeniom, ale również takie kształtowanie porządku prawnego, by w jak największym stopniu motywować do podejmowania badań i komercjalizacji ich osiągnięć. W tym aspekcie kluczowa jest rola prawa własności intelektualnej jako środka ochrony dóbr niematerialnych, stwarzającego możliwości różnych strategii postępowania ze zdobytą wiedzą [Trzmielak, Byczko, 2011; Ożegalska-Trybalska, 2006]. Oprócz powyższego ustawodawca wprowadza szereg instrumentów prawnych, którymi stara się zachęcać do prowadzenia badań w kluczowych obszarach. Wiele z nich stworzonych zostało w 7 Programie Ramowym (7PR) Wspólnoty Europejskiej w zakresie badań, rozwoju technologicznego i wdrożeń (2007–2013), przyjętym decyzją Parlamentu Europejskiego i Rady⁵¹. Nanonauki i nanotechnologie (wraz z materiałami i nowymi technologiami produkcyjnymi) są jednym z dziesięciu obszarów tematycznych, w ramach których prowadzona jest silna współpraca na poziomie międzynarodowym. Unijny program przekłada się na możliwość pozyskiwania środków na badania i komercjalizację wiedzy z funduszy unijnych⁵².

W polskim porządku prawnym ustawodawca zdecydował się na wprowadzenie instrumentów, które w swoim założeniu mają zachęcać przemysł do korzystania z potencjału jednostek naukowych i badawczych, np. tzw. kredytu technologicznego czy też ulg podatkowych na zakup nowych technologii⁵³. Nie do przecenienia jest również idea tworzenia i rozwijania parków naukowo-technologicznych (bardzo często nastawionych szczególnie na komercjalizację wiedzy z zakresu biotechnologii i nanotechnologii – tzw. bionanoparków albo bioparków) i inkubatorów technologicznych – jednostek niekoniecznie wyodrębnionych prawnie (mogących działać w ramach istniejącego przedsiębiorcy), których zadaniem jest zapewnianie doradztwa i dostępu do infrastruktury pomocnej

⁵¹ Decyzja z dnia 18 grudnia 2006 r., nr 1982/2006/WE Parlamentu Europejskiego i Rady dotycząca siódmego programu ramowego Wspólnoty Europejskiej w zakresie badań, rozwoju technicznego i demonstracji (2007–2013).

⁵² Więcej o projekcie na stronie: <http://www.kpk.gov.pl/index.html#>.

⁵³ Wprowadzone Ustawą z dnia 29 lipca 2005 r. o niektórych formach wspierania działalności innowacyjnej (Dz.U. z 2008 r. nr 730, poz. 116).

w tworzeniu i utrzymaniu przedsiębiorcy na rynku [Trzmielak, Zehner II, 2011].

Konkluzje

Niniejszy artykuł należy traktować bardziej jako zasygnalizowanie pewnych zagadnień i postawienie pytań, niż jako próbę udzielenia na nie wyczerpującej odpowiedzi. Wskazać należy, że część z nich charakterystyczna jest wyłącznie dla nanotechnologii, inne zaś mają charakter generalny. Odpowiadając na pytanie zawarte w temacie pracy, stwierdzić trzeba, że nanotechnologia w dużej mierze stawia przed prawem te same pytania co biotechnologia, a zatem pozwala na „czerpanie” z powstałego w związku z nią dorobku prawniczego. W zakresie wynalazków, które nie mają z biotechnologią nic wspólnego, nanotechnologia nie wywołuje aż takich emocji. Według prognoz naukowców i ekonomistów prawdziwy rozkwit nanotechnologii i jej urynkwienie dopiero przed nami. Niewykluczone zatem, że w przyszłości zaistnieje potrzeba zdecydowanych działań ustawodawcy w przypadku ujawnienia się nowych wyzwań i eskalacji zauważanych już dzisiaj problemów. Obecnie pożądana jest rozważa i zbieranie informacji, które stanowić będą podstawę przyszłych decyzji.

Gwałtowny rozwój nanotechnologii przypadł na czas aktywnych przemian w dziedzinie prawa patentowego, wywołanych rozwojem biotechnologii i branży IT, a także rosnącej świadomości, że nowe technologie mogą wiązać się z licznymi zagrożeniami (tak jak w przypadku azbestu czy inżynierii jądrowej). Pozytywnie należy ocenić to, że unijny ustawodawca oraz doktryna dostrzegają szereg zagadnień i problemów wymagających rozstrzygnięcia oraz podkreślają konieczność ostrożnego działania. Z drugiej strony, zdaniem wielu przedstawicieli doktryny, przed ustawodawcą stoją wyzwania, których ten nie chce podjąć (takie jak np. utrzymywanie coraz bardziej iluzorycznego zakazu wyłączenia metod leczenia i diagnozowania spod patentowania). Warto zauważyć również, że wynalazki nanotechnologiczne zostały przywołane w ramach szerokiej dyskusji o wprowadzeniu w Unii Europejskiej jednolitego systemu ochrony patentowej⁵⁴. Komisja Europejska, wzywając państwa członkowskie do jak najszybszego utworzenia jednolitego patentu wspólnoty, stanęła na stanowisku, że istniejące obecnie warunki ochrony osiągnięć nanonauk

⁵⁴ Więcej o jednolitym patencie, w dużej mierze krytycznie: Sołtysiński: 2012: 365–405.

i nanotechnologii są mniej korzystne niż w innych systemach patentowych⁵⁵.

Referencje

1. Bentham J., *A manual of Political Economy. Works of Jeremy Bentham (1785)*, Bowning, vol. 3.
2. du Vall M., *Prawo patentowe*, Oficyna a Wolters Kluwer business, Warszawa 2008.
3. Ganguli P., Jabade S., *Nanotechnology Intellectual Property Rights, Research Design, and Commercialization*, CRC Press, 2012.
4. Fischer B., *Ochrona patentowa produktów nanotechnologicznych* Przegląd Prawa Handlowego, 6/2005.
5. Hodge G. A., Bowman D. M., Maynard A. D., *International Handbook on Regulating Nanotechnology*, Edward Elgar Pub, 2012.
6. Jagielska M., *Odpowiedzialność za produkt*, Oficyna a Wolters Kluwer business, Warszawa 2009.
7. Komunikat Komisji do Rady, Parlamentu Europejskiego i Komitetu Ekonomiczno-Społecznego *Nanosciences and nanotechnologies: An action plan for Europe 2005–2009*, 2012.
8. Kostanski P. (red.), *Prawo własności przemysłowej. Komentarz*, wyd. C. H. BECK, Warszawa 2010.
9. Łętowska E., Płynny świat kształtuje prawnicze myślenie, Europejski Przegląd Sądowy, nr 5/2012.
10. MacQueen, H. Waelde, C. Laurie G., *Contemporary Intellectual Property Law and Policy*, Oxford 2008.
11. Nowacki J., Tobor Z., *Wstęp do prawoznawstwa*, Zakamycze, wyd. II, Kraków 2002.
12. Nowińska E., Promińska U., du Vall M., *Prawo własności przemysłowej*, LexisNexis, wyd. 4, Warszawa 2008.
13. Nordberg A. *Nanotechnology patents in Europe Patentability, Exclusions and Exceptions*, Master's Thesis, Stockholm University Autumn 2009.

⁵⁵ Więcej informacji: Komunikat Komisji do Rady, Parlamentu Europejskiego i Komitetu Ekonomiczno-Społecznego *Nanosciences and nanotechnologies: An action plan for Europe 2005–2009*: http://ec.europa.eu/research/industrial_technologies/pdf/nano_action_plan_en.pdf.

14. Nordberg A. Nanotechnology patents in Europe and the exception from patent for methods for treatment and diagnostic methods, N I R. Nordiskt Immateriellt Raettsskydd , no. 3/2010.
15. Ożegalska-Trybalska J., *Działalność innowacyjna i ochrona własności przemysłowej w jednostkach naukowych* Zeszyty Naukowe UJ, Prace Instytutu Prawa Własności intelektualnej UJ, 2006.
16. Pacud Ż., *Ochrona patentowa produktów leczniczych*, LEX a Wolters Kluwer business, Warszawa 2013.
17. Promińska U. (red.), *Prawo własności przemysłowej*, wyd. Difin, Warszawa 2005.
18. Pyrża A., Tadeusiak A., Adelt J., Jakubaszek E. Piskorska E., *Poradnik wynalazcy metodyka badania zdolności patentowej wynalazków i wzorów użytkowych*, Urząd Patentowy Rzeczypospolitej Polskiej, Warszawa 2006.
19. Radwański Z., Zieliński M., *Uwagi de lege ferenda o klauzulach generalnych w prawie prywatnym*, Przegląd Legislacyjny 2001.
20. Sandler R., *Nanotechnology The Social and Ethical Issues*, Woodrow Wilson International Center for Scholars, Project on Emerging Nanotechnologies PEN 16, 1/2009.
21. Schulenburg M., *Nanotechnologia. Innowacja dla świata przyszłości*, Komisja Europejska, 2007.
22. Sołtysiński S., *O projekcie jednolitej ochrony patentowej w Unii Europejskiej* [w:] Kłafkowska – Wąsniowska K. Mataczyński M., Sikorski R. Sokołowski M. (red), *Problemy Polskiego i Europejskiego prawa prywatnego, księga pamiątkowa profesora Mariana Kepińskiego*, LEX a Wolters Kluwer business, Warszawa 2012.
23. Tour J., *Nanotechnology: The Passive, Active and Hybrid Sides – Gauging the Investment Landscape form Technology Perspective*, Nanotechnology Law and Business,, Volume 4, Issue 3, 2007.
24. Traple E., *Pojęcie wynalazku i przesłanek zdolności patentowej w ustawie o wynalazczości* Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Jagiellońskiego, Prace z wynalazczości i ochrony własności intelektualnej, z. 5, 1975.
25. Trzmielak D. M., Byczko S., *Zagadnienia własności intelektualnej w transferze technologii*, Łódź 2011.
26. Trzmielak D. M., Zehner II W. B., *Metodyka i organizacja doradztwa*

- w zakresie transferu technologii, Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości, 2011.
27. van Calster G., *Regulating Nanotechnology in the European Union*, Nanotechnology Law & Business, volume 3, issue 3, 9/2006.
 28. Zech H., *Nanotechnology – New Challenges for Patent Law?*, 6:1 SCRIPTed, April 2009.
 29. Żakowska – Henzler H., *Wynalazek Biotechnologiczny-przedmiot patentu*, Wydawnictwo Naukowe SCHOLAR, Warszawa 2006.
 30. Żakowska – Henzler H., *Zakaz patentowania metod leczenia i diagnozowania – jego cel i funkcja (uwagi na tle prawa patentu europejskiego)* [w:] A. Kidyba, R. Skubisz (red.) *Współczesne problemy prawa handlowego, księga jubileuszowa dedykowana prof. dr hab. Marii Pożniak-Niedzielskiej*, Oficyna a Wolters Kluwer business, Kraków 2007.
 31. Żakowska – Henzler H., *Przyszłość prawa patentowego – podstawowe problemy i kontrowersje* [w:] W. Czapliński (red.) *Prawo w XXI wieku, księga pamiątkowo 50-lecia Instytutu Nauk Prawnych Polskiej Akademii Nauk*, Wydawnictwo Naukowe SCHOLAR, Warszawa 2006.

Plik tylko do wglądu

Źródła internetowe

1. <http://www.nano.gov/nanotech-101/what/definition>
2. <http://www.epo.org/news-issues/issues/classification/nanotechnology.html>
3. <http://www.epo.org/news-issues/press/releases/archive/2013/20130117/countries.html>
4. <http://www.graphene-flagship.eu/GF/index.php>
5. http://ec.europa.eu/research/industrial_technologies/pdf/nano-brochure/nano_brochure_pl.pdf
6. <http://www.graphene-flagship.eu/GF/index.php>
7. <http://www.nanonet.pl/index.php/aktualnoci/newsy/267-bionanotechnologia--nanobiotechnologia->
8. [http://documents.epo.org/projects/babylon/eponet.nsf/0/623ECBB1A0FC13E1C12575AD0035EFE6/\\$File/nanotech_brochure_en.pdf](http://documents.epo.org/projects/babylon/eponet.nsf/0/623ECBB1A0FC13E1C12575AD0035EFE6/$File/nanotech_brochure_en.pdf)
9. ftp://ftp.cordis.europa.eu/pub/nanotechnology/docs/nanomedicine_visionpaper.pdf
10. http://ec.europa.eu/bepa/european-group-ethics/publications/opinions/index_en.htm
11. ftp://ftp.cordis.europa.eu/pub/fp7/docs/nanocode_recommendation.pdf
12. http://ec.europa.eu/research/industrial_technologies/pdf/nano_action_plan_en.pdf
13. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2012:0572:FIN:pl:PDF>
14. <http://www.nature.com/nnano/journal/v3/n7/abs/nnano.2008.111.html>
15. <http://www.kpk.gov.pl/index.html#>

Abstract

The purpose of this paper is to present current legal issues related to nanotechnology. Undoubtedly, nanotechnology has a big impact on many different areas of law.

Emergence of new technologies creates many interesting problems, especially in the field of intellectual property law. Some of them can be solved by using reference to existing legal framework concerning biotechnology, others are new and require closer examination. There are proposals to introduce new regulations concerning nanotechnology to the

patent law (as it was done in case of biotechnology). Nevertheless the idea itself was questioned by indicating that most of the problems can be solved by means of interpretation of existing rules.

Nanotechnology creates many concerns for public health, environmental safety and consumer protection – these are areas in which European organs conducts active surveillance. It seems that in the future reaction of European legislator will be inevitable.

Plik tylko do wglądu

Plik tylko do wglądu

Komercjalizacja i transfer biotechnologii

perspektywy i studia przypadków

Plik tylko do wglądu

Plik tylko do wglądu

COMMERCIALIZATION OF BIOTECHNOLOGY SCIENCE MOLECULES TO MARKET – GLOBAL AND AMERICAN PERSPECTIVES

*William Bradley Zehner II,*⁵⁶

St. Edward's University in Austin

Dariusz M. Trzmielak

University of Łódź

*Jacquelyn Anne Zehner*⁵⁷

McKenna College in Claremont, California

Abstract

Biotechnology is a rapidly emerging domain that is impacting how we live and work daily. This paper delineates some of the major biotechnologies, their applications, and benefits to both societies and individuals. Challenges to commercialization to move biotech research from the lab to the marketplace are explored. The financial value of biotechnology is captured when the research breakthrough solves an economic societal challenge. The path is to commercialization is especially perilous for biotech due to its long lead time – measured in decades – and costs to transform the ideas into an innovation. Additionally, issues of intellectual property, patenting and licensing in the biotech industry are probed. Caveats on biotech's growth rate are examined and future prospects are prognosticated.

Introduction - Biotechnology Defined and Examples

There are many definitions for what the biotechnology industry is and is not. Biotechnology is a group of technologies that share two common characteristics – manipulation of living cells and their related molecules for

⁵⁶ William Bradley Zehner, PhD is Associate Professor of International Business & Global Entrepreneurship at St. Edward's University in Austin, Texas and Fellow of the IC² Institute – a “think and do tank” at the University of Texas at Austin. Dr. Zehner was formerly Director of the MS in Technology Commercialization program at the University of Texas at Austin. Dr. Zehner may be contacted at willbz@stedwards.edu.

⁵⁷ Jacquelyn Anne Zehner is a student majoring in Science and Management at Claremont McKenna College in Claremont, California. Ms. Zehner may be contacted at email and USA – jazehner@gmail.com.

commercial purposes [Keener et al. 2013]. Biotechnology began when James Watson and Francis Crick cracked the double helix code to reveal the structure of DNA that made a new biology [Gallwas, 2005]. Traditional biotechnology has been used for thousands of years to bake breads, make cheeses, brew alcoholic beverages, and breed better crops and animals. Modern biotechnology focuses on four main areas in health care: medicines, vaccines, diagnostics and gene therapy. Biotechnology, pharmaceuticals, and medical devices produce innovations for biomedical sector [Cohen and Hanft, 2007]. Modern biotechnology focuses on the modification of cells at the molecular level. For example, "Genetic engineering is a technique of removing, modifying, or adding genes to a DNA molecule to change the information it contains [Keener et al. 2013]." Genes are the chemical blueprints and genetic engineering uses biotechnologies to change the genetic makeup of cells, move genes across species boundaries to produce novel organisms [Union of Concerned Scientists, 2013].

Through genetic engineering, scientists can insert a gene into a plant to create biological defenses against specific diseases and insects. *Xanthomonas oryzae* is a bacterium which destroys rice crops. The International Laboratory for Tropical Agricultural Biotechnology transferred a *Xanthomonas oryzae* resistant gene from wild rice to protect commercial rice from the disease. The genetically modified rice is currently cultivated on 24 million hectares globally [Keener et al. 2013].

Today, biotechnology aspects cover such area of innovations as: energy, food and drink chemistry, chemical engineering, materials, environment, genetics, medicine and biotechnology applications [Higgings et al., 1985]. Industrial biotech is a more specific segment of the biotech sector that includes any molecule that improves the efficiency of industrial processes such as textile, paper, pulp, and chemical manufacturing. Thirty per cent of the world's chemical and fuel needs could be generated by applying biotechnology process to renewable resources. For example, bio pulping reduces the electricity required for the wood pulping process by 30% [Keener et al. 2013].

Environmental biotechnology is concerned with the application of biotechnology industrialization, urbanization and other developments [Gavrilescu, 2010]. Environmental biotech is used in waste treatment and to prevent and to remediate environmental pollution. In many cases this process is fairly simple; bacteria are inserted into polluted areas where the bacteria digest the polluted waste into harmless by products. After the

bacteria consume the waste materials, the bacteria die off, and the ecosystem is restored to health.

Biotech methods also produce proteins for pharmaceutical purposes. For example, a harmless strain of *Escherichia coli* bacteria can be used to make insulin. Biotechnologies are being studied in gene therapies to explore treatments for diseases such as cystic fibrosis, AIDS, and cancer. Biotech is also used for DNA finger printing which is used to determine human and animal origins by geographical regions, as well as paternity [Keener et al, 2013]. According to a 2010 Pharmaceutical Research and Manufacturers' Report, there are 633 biotech medicines in human trials or under review by the US Food and Drug Administration [Son, 2013].

Biotech is broad field with many actual and potential commercial applications to food, agricultural, industrial, and medical fields. For our discussion, we will adopt the following definition:

“Biotechnology is a group of technologies based on molecular biology which enables scientists to genetically manipulate and replicate living cells, with a host of applications, in areas such as medicine, agriculture, food processing, and energy [Argyres and Liebeskind, 1998].

This definition captures the core concept that biotechnology is the manipulation of living cells at the molecular level to create commercial products for multiple industries.

Global and USA Biotechnology Industries

In 2012, the USA accounted for approximately 70% the 65 billion Euros (\$84 billion USD) global biotechnology industry [Giovannetti & Jaggi, 2012]. Consequently, this section will focus primarily on the USA biotechnology industry.

The biotechnology industry in the USA is highly fragmented among nearly 3,800 organizations. The three major commercial organizations account for over 31% - Amgen, 14.1%, Genentech, 11.5%, and Monsanto, 5.8% - of the industry's 72 billion Euros (\$93 billion USD) forecasted 2013 revenues [Son, 2013].

In 2009, global biotechnology firms reported a profit of 2.0 billion Euros (\$2.6 billion USD) – 3.8% of revenues. This was the first profit recorded by the industry since its founding in the mid-1970s when Herbert Boyer and Stanley Cohen discovered how to splice genes and consequently launched the global biotechnology industry. 2013 biotech industry profits are estimated at 3.8 billion Euros (\$5 billion USD) – 5.3% of revenues. The revenues of American biotechnology companies are

forecast to grow from 72 billion Euros (\$93 billion USD) in 2013 to 109 billion Euros (\$142 billion USD) by 2018 [Son, 2013].

The 8.9% annual growth will be driven primarily by an aging population requiring additional healthcare resulting in a more favorable environment for new products. This demand pull will make it easier for biotech companies to raise additional investments for R&D and product commercialization. This should make it easier for the current American biotechnology firms to earn profits to facilitate their global growth.

USA biotechnology revenues are distributed among the following major market segments: biotech technologies, human health, agriculture, aquaculture, industrial, animal health, microbial, environmental. The major biotech sector revenues and related market shares are presented in the table 1.

Table 1 – Biotech by Major Sectors – Revenues and Market Share

Biotech Technologies	2013 Revenues – Billions - Euros / \$USD	% Market Share
Human health	40.87 Euros - \$53.01	57%
Agriculture / aquaculture	10.75 Euros - \$13.95	15%
Industrial	8.61 Euros - \$11.16	12%
Animal health / Microbial	5.74 Euros - \$ 7.44	8%
Environmental	5.74 Euros - \$ 7.44	8%
Total	71.71 Euros - \$93.00	100%

Source: IBIS World, Son, 2013.

However, the industry is currently chaotic with many conflicts among the organizations developing and commercializing new biotech molecules and related products. These conflicts are so volatile that the industry borders on mayhem. The chaos is increasing due to intellectual property and related legal disputes – who owns what molecule for which application and market. This chaos will only increase in the near future as the commercial value of the intellectual property of biotech increases with the growing market and related applications.

Biotechnology's Intellectual Property and Commercialization Issues

Biotechnology is deeply grounded in fundamental science – because it is research based, biotechnology is much more deeply embedded

the university system than many alternative disciplines such as information technology and engineering. Consequently, most of biotechnology's research is in university labs. Until recently, commercial organizations did not engage directly in basic research and universities did not engage in commercialization of knowledge to create economic value. The wall between research and commercialization – between universities and business – became much more porous with the passage of Bayh-Dole Act in 1980 because it enabled universities to capture some of economic value of publically funded research.

Consequently, in most universities the decision to patent or not to patent research findings is made in conjunction with the university's technology transfer office. This decision is frequently extremely complex because patenting involves revealing what is unique and novel. The patent disclosure gives the "secret" to competition rather than holding the research findings close to the researcher's lab. Furthermore, the patent system is both complex and costly. According to the US Patent and Trademark Office – it took an average of 33.6 months to award a biotechnology patent in 2011. The average cost of filing a patent, validation, and translation in the European Union is approximately 35,000 Euros (Biotechnology Industry Organization, 2012). The cost of patenting was further underscored by Alexander Weedon, head of business and legal affairs at UCL Business in London, who was cited in *Nature Biotechnology* (2012), "Obtaining a patent valid in most of Europe can cost up 100,000 Euros, the majority spent on validating the patent in each country and translation". Consequently, university offices of technology frequently use attorneys to find the pivot point among the conflicting facets of time, money, disclosure, and cumbersome academic and legal bureaucracies. In a practical sense, this means the scientific researcher must not only understand his/her scientific research domain but understand the commercialization process while functioning as a para legal attorney to protect the intellectual knowledge being developed.

Relative to commercializing other high tech knowledge such as information technology, biotechnology presents some very unique scientific and management challenges because of the challenging probability of success such a long development time between concept and product launch, and high initial costs.

Only one out of 5,000 to 10,000 biotech compounds created in labs are actually launched into the marketplace [Hamermesh and Higgins, 2007]. In contrast, Hansen [1995] points out that for 333 publically funded technology product ideas, only two new products were actually launched

into the marketplace to achieve one commercial success [Trzmielak and Zehner, 2011]. Still other studies have reported a 90% failure rate among biotech companies [Shaista et. al. 2006]. Biotechnology companies are “rolling the dice with long odds” of success but are willing to do so because of the potentially large economic and societal payoffs.

The time line to develop and commercialize a new biotech product is measured in decades rather than years or months for most technology products. Shaista et. al. [2006] reported, “On average, the entire biotech processes, from scientific discover to commercialization, can take up to 15 years.” A 2011 [McDougall] study determined the time to commercialize some plant traits from discovery to first commercial application averaged about 13.1 years.

The time bound process may be depicted schematically as figure 1 presents.



Figure 1 – The Biotech Commercialization Process.

Source: Authors

Stage 1 is the basic research – the idea itself; stage 2 is the laboratory proof of concept – the idea actually works as conceptualized; stage 3 is invention of the product / service and involves not only the biotech molecule but its delivery system as well; stage 4 involves clinical trials to establish the molecules effectiveness and efficacy; stage 5 is the conversion of the invention into a biotech innovation located in the marketplace. The transition from invention to innovation involves interactions among the scientist, the university technology transfer office, the commercialization organization, and business elements such legal and venture capital organizations.

The lengthy process imposes a number of critical and time sensitive decisions on the biotech entrepreneur which they may or may not be capable of handling. For example, because biotech is heavily grounded in basic scientific research which is mostly undertaken in university research labs, the scientist-entrepreneur may have to devote an inordinate

amount of time to finding grants to support the basic research (stage 2). As the scientist-entrepreneur progresses through the invention phase, they will spend time dealing with technology transfer office as well as prospective non university organizations such as legal and investment organizations. Finally, when the molecule is the innovation – complete product stage (stage 5) – the scientist-entrepreneur must deal with spin-offs companies and venture capital investments.

The funding process is time consuming and requires the scientist entrepreneur to build multiple relations across many industries or potential applications throughout the process from idea to proof of concept to prototype to market launch. Individuals must be educated to the merits of the molecule at each step. Equally challenging is for the project to progress funding must be obtained from different sources – each with a requirement for different scientific data as well as a different time frame. Basic research is frequently funded through a 4 to 7 year scientific research grant but the time horizon of a venture firm to achieve commercial success is 3 to 5 years.

The cost of developing new technology products and launching them is significant. A rough rule of thumb is that for every one Euro invested in the cost of discovery of the principle, the cost of developing a prototype is ten times the cost of discovery, and the cost of market introduction is tenfold the cost of the prototype [Jolly, 1997]. A study by Tufts University Center for the Study of Drug Development [2006] estimated the average out of pocket cost (cash outlays) for the preclinical period was 153 million Euros (\$198 million USD) plus another 277 million Euros (\$361 million USD) in out of pocket cash outlays to secure clinical approval for a total of 431 million Euros (\$559 million USD). The 2011 McDougall study reported that the cost of developing a new plant biotechnology trait introduced to the market place between 2008 and 2012 was approximately 105 million Euros (\$136 million USD). Developing new biotech products is expensive and takes longer than pharm products but has a higher success rate of 30.2% compared to pharma's 21.5%.

As biotechnology has become more pervasive globally, questions and concerns about its intrinsic safety have surfaced – especially in Europe. In assessing the benefits vs. the safety of emerging technology, there are two types of risks: 1. the risks inherent in the technology itself and 2. The social – cultural context risks – which societal group benefits from the emerging technology and which group is harmed.

As example of the first type of risk, Keener et. al. [2013] point out “a biotech derived food with a higher content of digestible iron is likely to

have a positive effect if it is consumed by iron deficient individuals. Alternatively, the transfer of genes from one species to another may also transfer the risk of exposure to allergens...Individuals allergic to certain nuts; for example, need to know if the genes conveying this trait are transferred to other foods such as soybeans.” Although these risks can be mitigated with additional research, it is difficult to predict the full societal effect of a new product until it enters the market.

In the USA, “type 1” inherent risks are evaluated by the Food and Drug Administration prior to commercialization. Keener et. al. [2013] conclude that “There is no evidence that genetic transfers between unrelated organism pose human health concerns that are different from those encountered with any new plant or animal variety. The (type one) risks associated with biotechnology are the same as those associated with plants and microbes developed by conventional methods.”

Given the economic structure of modern societies which distances the food consumer from the food producer, many consumers are completely unaware that all foods they consume have been, in fact, genetically changed through traditional breeding methodologies. This illustrates a societal difference between US and European food consumers. Americans are much more accepting of genetically modified foods than Europeans. Americans seek information from scientific experts and place less trust in activists who oppose biotechnology. In contrast, Europeans place more trust in activists. However, some American food companies have modified their products to avoid biotech derived crops maintain positive consumer perceptions. Gerber Foods purchased its corn and soybeans from farmers that did not use genetically modified seeds [Keener et al, 2013]. Type 2 risks are less clear cut and eventually, every society determines what an acceptable type 2 risk is its own culture.

Applications of biotechnology are broad and the potential benefit to societies is great – especially for medicine and food production. However, the acceptance of growth of biotechnology within a particular nation and industry will depend on the balance between the commercial benefits and the evaluation of the necessary type 1 and type 2 risks for a particular society. As the world gains increased understanding of biotech’s benefits, its commercialization will accelerate.

Unlocking Future Economic Value from Biotechnology Science

The biotechnology industry will grow from 15.5 billion Euros (\$20 billion USD) [Bogdan, Viliger, 2008], 72 billion Euros (\$93 billion USD)

in 2013 to approximately 109 billion Euros (\$142 billion USD) in the next 5 years as it develops new commercial applications (Son, 2013). The growth will be driven by the aging of the USA population and resultant demand for medical treatments.

Most biotechnology startups will continue to emerge from university labs which research biotech phenomenon at fundamental scientific levels. Additionally, new startups will continue to be funded by licensing arrangements which also grant access of the startup to customers and distribution channels.

Licensing addresses the needs of the biotechnology startup which requires funding to continue its research. The licensee, normally, a large pharmaceutical company requires new products to fuel its product pipeline. The licensee wants to spread the new product risk over its product portfolio. Consequently, the licensee is not willing to pay a large sum initially [Villiger and Bogdan, 2009]. Rather, the licensee pays the biotechnology company some upfront money to recapture some of the economic value created to date by the scientist and milestone based money – as the scientist moves successfully toward translating the idea into an innovation – as well as royalties when the product is commercially marketed. New startups frequently seek a license from the university technology transfer office for any of several reasons, such as to ensure freedom to use a product line, to obtain exclusivity for a product line, and to become current quickly without the cost of internal research [Freeman, 2007]

Licensing is to the advantage of the biotechnology scientist-entrepreneur since it enables the scientist to do what he or she does best - focus on the frontiers of science without the constant distraction of raising cash. More importantly, by licensing the scientist-entrepreneur gains access to the pharma organization's market and distribution channels which are critical for economic success.

Consequently, the issues associated with patents and related intellectual property will continue to be even more important as more and more of the USA's biotech firms achieve economic viability and financial success. The increasing research investment in biotechnology and related intellectual property means the university offices of technology transfer and related attorneys will continue to define the relationships among the research, universities, biotech startups, and licensees. Given that the EU and US Courts are still defining precedents in the biotech space, some clarity may will emerge on when and how to best structure the highly complex licensing agreements.

Unlike the commercialization of most sciences, biotechnology must navigate a labyrinth of governmental regulation and its related expense. This regulation protects the public while simultaneously increasing both the cost and time to commercialize biotech breakthroughs. However, more and more government regulatory bodies are exploring ways to accelerate the safety verification and related approval processes as they gain more experience with biotechnology.

The biotech scientist's role is to create new knowledge. The role of the business manager is to husband the financial stewardship of an organization's assets. The differing "world views" between the scientist and business manager creates a great deal of tension. Dubinskas [1988] captures the intrinsic differences when he writes "In their grossest caricatures of each other, the complete adult realist managers, in their struggles with immediate economic necessity, must contend with immature scientists-dreamers. While from the other side of the table, the far sighted progressive scientists must protect their work (the basis of the firm's wealth) from myopic, and developmentally retarded managers!"

Formal academic programs to bridge the science – business chasm such as the scientist – professional program at the Keck Institute of the Claremont Graduate University are emerging. The single most important phenomenon will be the emergence of the biotech/science – practitioners – a scientist who understands the research while appreciating the business professional talents necessary to transform an invention into an innovation which benefits society. The world's biotech scientists and business managers are tightly entwined in a symbiotic relationship to create societal benefits and economic wealth.

Conclusion

The next five years will see an explosion of biotechnologies to improve our lives and the biotech scientist-entrepreneur will manage the commercialization process much better than in the last five years as the global biotechnology industry continues to emerge and grow. Additionally, many of the legal issues and licensing processes will be more keenly defined making it easier and quicker to commercialize biotechnology knowledge.

References

1. Argyres, N.S. and Liebeskind, J.P. *Privatizing the intellectual: Universities and the commercialization of biotechnology*, "Journal of Economic Behavior and Organization", Vol. 35, 1999.

2. Biotechnology Industry Organization, *Written Testimony of the Biotechnology Industry Organization submitted to the US House of Representatives Committee of the Judiciary Subcommittee on Intellectual Property, Competition, and the Internet on April 26, 2012.*
3. Bogdan B., Viliger R., *Valuation in Life Science. A Practical Guide*, Sringer, Heidelberg 2008.
4. Cohen A., The Development, Diffusion, and Adoption of Medical Technology, [in] Cohen A. B., Hanft R. S., *Technology in American Health Care. Policy Direction for effective Evaluation and Management*, The University of Michigan Press, Ann Arbor 2007.
5. Dubinskas, F.A., *Janus Organizations: Scientists and Managers in Genetic Engineering Firms*, [in] F. A. Dubinskas (ed.), *Making Time: Ethno graphics of High Technology Organizations*, Temple University Press, Philadelphia, 1988.
6. Freeman J., *Licensing Biotechnology Inventions*, [in:] Krattiger A., Mahoney R. T., Nelsen L., Thomson J. A., Bennett, A.B., Satyanarayana K., Graff G. D., Fernandez C., Kowalski S. P. (ed.), *Intellectual Property Management in Health and Agricultural Innovation: A Handbook of Best Practices, Volume 1*, 2007.
7. Gallwas G., *Lesson in Innovation and Commercialization from the Biotechnology Revolution*, [in] Foster L.E. (ed.), *Nanotechnology. Science, Innovation, and Opportunity*, Prentice Hall, Boston 2005.
8. Gavrilescu, M., *Environmental Biotechnology: Achievements, Opportunities and Challenges*, "Dynamic Biochemistry, Process Biotechnology and Molecular Biology", Vol. 4, No. 1 Global Science Books, 2010.
9. Giovannetti, G., Jaggi, *Beyond Borders – Global biotechnology report 2012*, Ernst & Young, 2012.
10. Hamermesh, R.G., Higgins, R. F., *Biotech Business Development*. Harvard Business School Note 9-807-032, January 17, 2007.
11. Hansen, P.A., *Publicly Produced Knowledge for Business: When Is It Effective?* "Technovation", Vol. 15, Issue 6, 1995.
12. Higgings D. J., Best J. J., and Jones J., *Biotechnology: Principles & Applications*, Blackwell Scientific Publication, London 1985.
13. Jolly, V.J., *Commercializing New Technologies: Getting From Mind to Market*, Harvard Business School Press, Boston 1997.
14. Keener, K, Hoban, T., Balasubramanian, R., *Biotechnology and it Applications*, North Carolina State University, College of

- Agriculture and Life Sciences – FSR0031 working paper, March 16, 2013.
15. McDougall, P., *The Cost and Time Involved in the Discovery, Development, and Authorization of a New Plant Biotechnology Derived trait*, “A Consultancy Study for Crop Life International”, Vineyard Business Center, Midlothian, UK, September, 2011.
 16. Shaista, E.K., Mroczkowski, T., Berstein, B., From Invention to Innovation: Toward Developing an Integrated Innovation Model for Biotech Firms, “*The Journal of Product Innovation Management*”, Vol. 23, 2006.
 17. Sinha, G., *One Patent for Europe*, “Nature Biotechnology”, Vol. 30, No.3, March 2012.
 18. Son, A., *Biotechnology in the US*, *IBIS World Report NN001*, March, 2013.
 19. Tufts University – Center for the Study of Drug Development, *Average Cost to Develop a New Biotechnology Product is \$1.2 Billion*, November 9, 2006.
 20. Trzmielak, D. M., and Zehner W.B., *Metodyka i organizacja doradztwa w zakresie transferu i komercjalizacji technologii*, PARP, Łódź-Austin 2011.
 21. Union of Concerned Scientists, *What is Genetic Engineering*, 2013, http://www.ucsusa.org/food_and_agriculture/our-failing-food-system/genetic-engineering/what-is-genetic-engineering.html, retrieved 26.05.2013.
 22. USA Patent and Trademark Office, Table 4: Patent Pendency Statistics – 2011, 2013, http://www.uspto.gov/about/stratplan/ar/2011/oai_05_wlt_04.html. retrieved 17 June 2013.
 23. Villiger, R. and Bogdan, B., *Licensing: Pros and Cons for Biotech*, “Drug Discovery Today”, Vol. 14, No. 5/6, 2009.

Abstrakt

Artykuł “Komercjalizacja wiedzy z zakresu biotechnologii – perspektywa amerykańska i globalna” pokazuje czym są i jaką wartość dla przemysłu stanowią nauki biotechnologiczne. Naukowcy z uniwersytetów amerykańskich prezentują również proces komercjalizacji technologii, w którym uwzględniają okres trwania poszczególnych etapów. Artykuł podkreśla rolę czasu w rozwoju technologii i produktów w sektorze biotechnologii oraz znaczenie licencjonowania w transferze wyników badań do przedsiębiorstw na rynku amerykańskim. Podrozdział monografii autorstwa W. B. Zehner, Dariusza M. Trzmielaka i J. A. Zehner jest

syntetycznym spojrzeniem na rynek globalny biotechnologii z perspektywy ostatnich kilku lat. Konkluzje zawarte w publikacji wyraźnie wskazują, że pomimo dużego ryzyka związanego z komercjalizacją biotechnologii rynki wciąż skłonne są inwestować w projekty badań, nowe technologie i produkty w analizowanym przez autorów artykułu sektorze. Dodatkowo podkreślona jest tendencja powstawania i rozwoju nowych segmentów rynku.

Plik tylko do wglądu

Plik tylko do wglądu

**TRANSFER BIOTECHNOLOGII I ROLA NAUKOWCA
W KOMERCJALIZACJI WYNIKÓW BADAŃ NA PRZYKŁADACH
SPÓŁEK SPIN-OFF/SPIN-OUT – CENTRUM BADAŃ DNA SP. Z O.O.
ORAZ INNO-GENE SA**

Dariusz M. Trzmielak
Uniwersytet Łódzki
Jacek Wojciechowicz
Centrum Badań DNA Sp. z o.o.

Wszystkie osoby zainteresowane działalnością grupy kapitałowej Inno-Gene SA zapraszamy do współpracy. Jesteśmy otwarci na nowe propozycje działalności badawczo-rozwojowej oraz inwestycji kapitałowych w dobrze rokujące pomysły.

Abstrakt

Poniższy artykuł wskazuje główne problemy transferu biotechnologii w ujęciu teoretycznym i praktycznym. Zaprezentowane studium przypadku powstania i rozwoju firm Centrum Badań DNA Sp. z o.o. i Inno-Gene SA uwiadamia trudny proces komercjalizacji idei w sektorze biotechnologii przy wykorzystaniu strategii tworzenia nowej firmy. W artykule dokonano również analizy terminologii spółki akademickiej, spin-off, spin-out i spin-up.

Wprowadzenie

Komercjalizacja nowych technologii i ich transfer do przemysłu powinny być związane przede wszystkim z analizą szans rozwoju przedsiębiorstwa – nowego lub już istniejącego. Szczególnie odnosi się to do takich sektorów jak biotechnologia, w którym rozwój technologii i produktów odbywa się wolniej, absorbując ogromne środki i pozwalając na stworzenie przewagi konkurencyjnej. Czynniki sprzyjające generowaniu pomysłów na nową technologię, produkty innowacyjne, nową koncepcję biznesową i zdolności ich rozwoju w sektorze biotechnologii to: infrastruktura, źródła finansowe, etyka, relacje między nauką, biznesem a sferą publiczną, rodzaje rynków dominujących w regionie, produkty dostępne na rynku lokalnym, krajowym i międzynarodowym, jakość życia, regulacje prawne, ekonomiczne i społeczne. Biotechnologia jest jedną z dziedzin, w której celem badań, od momentu odkrycia, może być

zidentyfikowanie rynku docelowego. W procesie komercjalizacji już w początkowych fazach badań następuje zidentyfikowanie rynku. Sprawdzenie koncepcji można uznać za zakończenie badań podstawowych.

Niniejszy artykuł jest efektem współpracy Centrum Transferu Technologii Uniwersytetu Łódzkiego i założycieli spółek w obszarze edukacji pracowników i transferu najlepszych praktyk, które Centrum Badań DNA Sp. z o.o. uzyskało od Instytutu IC2 Uniwersytetu Teksańskiego w Austin (USA) jako licencję na prowadzenie studiów Master Science in Science and Technology Commercialization. W części teoretycznej artykułu przedstawiono podstawowe problemy komercjalizacji i transferu wiedzy i technologii w biotechnologii oraz usystematyzowano dokonano przeglądu literatury z zakresu identyfikowania spółek technologicznych typu spin-off, spin-out, spin-up, które mogą stanowić przykład firm zakładanych przez naukowców, studentów – przedstawicieli środowiska akademickiego. W części praktycznej, będącej studium przypadku, pokazano, jak idee akademickie można przełożyć na koncepcję i działalność biznesową w branży biotechnologii. Prezentowany przykład powstania firmy Centrum Badań DNA Sp. z o.o. jest klasycznym ujęciem komercjalizacji i transferu wiedzy i technologii z wykorzystaniem koncepcji utworzenia spółki akademickiej typu spin-off. Ostatnia część artykułu wskazuje przykładową ścieżkę rozwoju małej firmy biotechnologicznej na rynku. Strategia upublicznienia kapitału spółki zależnej przez emisję akcji na NewCennect jest doskonałym przykładem tego, że bez silnego wsparcia kapitałowego ogromnie trudno odnieść sukces w biotechnologii. Najlepsze koncepcje i produktu finalne mogą nigdy nie zostać wprowadzone na rynek, jeśli założyciele firmy nie zagwarantują dostępu do środków finansowych. Opisane przykłady powstania i rozwoju dwóch firm typu MSP można uznać za sukces na rynku w biotechnologii, również ze względu na synergię publicznych i prywatnych źródeł finansowych. Koncepcje nowych produktów wprowadzane w firmach akademickich mogły szybko dotrzeć do rynku, środki z funduszy strukturalnych wzmocniły bowiem inwestycje kapitałowe inwestorów prywatnych.

Problemy transferu biotechnologii

Wprowadzenie technologii w sektorze biotechnologicznym jest oparte na konkurencyjności pozacenowej. Cohen [2007] wyróżnia następujące elementy determinujące wejście na rynek z technologiami i produktami biotechnologicznymi: wizerunek jakości, cechy produktu i możliwości produkcyjne, wiarygodność produktu, czas dostawy komponentów

i produktów finalnych, długoterminowa wiarygodność producenta, gwarancje i przyszłe modyfikacje, możliwość rozwoju i współpracy w obszarze B+R oraz szkolenia. Wiedzę, która posłuży do założenia firmy, należy ocenić już w fazie badań podstawowych, wycenić w fazie badań aplikacyjnych i transferować do praktyki w fazie badań rozwojowych. Ze względu na bardzo restrykcyjne przepisy regulujące rozwój biotechnologii, a przede wszystkim wszelkiego rodzaju testy przedkliniczne i kliniczne, wysoki poziom finansowania badań oraz wprowadzenia firmy na rynek jest kluczem, ale i poważną barierą transferu technologii w omawianym sektorze [Trzmielak, 2013].

Transfer technologii w sektorze biotechnologii zaczął intensywnie rozwijać się na przełomie lat siedemdziesiątych i osiemdziesiątych XX wieku. Jednym z pierwszych transferów wiedzy i technologii w tym sektorze był transfer z laboratorium do przedsiębiorstwa Genentech (wielu autorów amerykańskich uważa, że Genentech był pierwszą firmą spin-off w sektorze biotechnologii) [Warcoin, 2009]. Po raz pierwszy przeniesiono wtedy ludzki gen do bakterii, pokazując, że podstawowa instrukcja życia zapisana jest we wszystkich organizmach w tym samym języku. To wydarzenie było początkiem ery inżynierii genetycznej. Cohen i Boyer stworzyli pierwszy plazmid in vitro, udowadniając, że można otrzymać funkcjonalne produkty [Gabryeńska, Szymański, Barciśzewski, 2009]. Historia Genentech pokazuje, że małej firmie bardzo trudno jest rozwijać i wprowadzić technologie i produkty w sektorze biotechnologicznym bez silnego wsparcia funduszy kapitałowych lub grup firm funkcjonujących na rynku w danej dziedzinie nauki. Technologie w biotechnologii są zbyt zaawansowane i wymagają wielu skomplikowanych badań, by przenieść wynalazek „z probówki” na rynek. Dodatkowy problem, który można zaobserwować w małych firmach biotechnologicznych, to przeświadczenie, że duże firmy, posiadające kanały dostępu do rynku, trudno jest przekonać o dochodowości nowej technologii. Długi okres od powstania technologii produktu w biotechnologii do wprowadzenia go na rynek jest postrzegany przez inwestorów jako bardzo istotny element zwiększający ryzyko inwestycyjne.

Małe firmy biotechnologiczne często powstają w oparciu o wiedzę i technologie wytworzone w ośrodkach naukowych. Czynnikiem stymulującym rozwój firmy jest wtedy możliwość wykorzystywania laboratorium badawczego uczelni. Restrykcyjny dostęp do własności intelektualnej w biotechnologii, wynikający ze wzrastającej liczby patentów, może również ograniczać rozwój małych firm biotechnologicznych [Gros, 2009]. Stąd w firmach biotechnologicznych

rozwijających swoją koncepcję w laboratoriach badawczych uczelni ważnym elementem jest strategia własności intelektualnej. Można wyróżnić sześć typów dostępu nowej firmy do własności intelektualnej [Skorokhod, 2008]:

- 1) dostęp do własności intelektualnej na podstawie wystandaryzowanej licencji z uczelni,
- 2) dostęp do własności intelektualnej na podstawie indywidualnej licencji z uczelni,
- 3) dostęp do własności intelektualnej na podstawie wystandaryzowanej licencji z uczelni, gdzie prawa do własności intelektualnej przekazane są instytucji zewnętrznej zarządzającej prawami własności intelektualnej ośrodka naukowo-badawczego,
- 4) dostęp do własności intelektualnej na podstawie indywidualnej licencji z uczelni, gdzie prawa do własności intelektualnej przekazane są instytucji zewnętrznej zarządzającej prawami własności intelektualnej ośrodka naukowo-badawczego,
- 5) dostęp do informacji chronionej (know-how) w zamian za współpracę w projektach badawczych,
- 6) dowolny dostęp do własności intelektualnej wytworzonej na uczelni.

Pierwszy przypadek podkreśla silną rolę uczelni w tworzeniu nowej firmy, przy jednoczesnym wystandaryzowaniu relacji nowa firma-uczelnia. Relacje te są też elementem ryzyka inwestycyjnego dla aniołów biznesu i innych funduszy inwestycyjnych wysokiego ryzyka. Uczelnia nie ocenia np. rentowności nowej firmy i opłaty licencyjne mogą być niedostosowane do sytuacji finansowej lub organizacyjnej, w jakiej znajduje się przedsiębiorca. Indywidualne decyzje (drugi przypadek) związane z udzieleniem przez uczelnię licencji z pewnością wychodzą naprzeciw zmniejszaniu ryzyka działalności firmy i pozwalają dostosować opłaty licencyjne do sytuacji rynkowej. Uczelnia może zastosować nie tylko stałą opłatę licencyjną oszacowaną na podstawie analizy rynku, ale i opłatę zmienną, uzależnioną od potrzeb finansowych firmy – progresywną (w pierwszym etapie rozwoju firma nie jest obciążana opłatami licencyjnymi, by mogła inwestować w rozwój przedsięwzięcia) lub regresywną (uwzględniają wkład nowej firmy w dalszy rozwój badań zapoczątkowanych na uczelni) [Trzmielak, Byczko, 2010].

W dobrych praktykach amerykańskich [Zasiadły, Trzmielak, 2005] oraz przyjętych standardach polskich [Banish i wsp., 2010] uczelnie powołują podmioty zależne, które pełnią rolę kanału transferu wiedzy i technologii (trzeci i czwarty przypadek). Organizacje te pełnią rolę katalizatora relacji (w pozytywnym znaczeniu) pomiędzy ośrodkiem

naukowym a przedsiębiorcą. Instytucja założona przez uczelnię do transferu lub komercjalizacji technologii jest najczęściej bardziej elastyczna w działaniu. Może też pełnić rolę inwestora „technologicznego”, wnoszącego własność intelektualną aportem do firmy.

We wszystkich powyższych sytuacjach przedsiębiorca może też wykorzystywać komercyjnie wyposażenie laboratorium badawczego uczelni, co jest często kluczowe dla działalności małych firm w sektorze biotechnologii. Dostęp do informacji chronionej (know-how) może odbywać się w zamian za współpracę w projektach badawczych. Podział praw odbywa się wtedy na ogólnych zasadach, tzw. common license. Udział przedsiębiorcy w dalszych uniwersyteckich badaniach naukowych powinien być ważnym elementem wyceny własności intelektualnej⁵⁸.

Dowolny dostęp do własności intelektualnej wytworzonej na uczelni może odbywać się w uczelniach nieposiadających systemu transferu i komercjalizacji wyników badań, w zbiurokratyzowanych relacjach uczelnia i przedsiębiorca lub w modelu swobodnego przepływu informacji dla wsparcia rozwoju regionalnego [Grudzień i wsp., 2012].

Komercjalizacja wiedzy i technologii – akademickie spin-off

Komercjalizacja wiedzy i technologii odbywa się przede wszystkim w innowacyjnym przedsiębiorstwie. Proces komercjalizacji jest związany z transferem wiedzy i technologii, który może odbywać się za pomocą tworzenia nowych firm (w tym akademickich, przez np. naukowców), udzielenia licencji przedsiębiorstwu lub bezpośredniej sprzedaży wiedzy i technologii potencjalnemu odbiorcy. Odnosi się on do tworzenia i wykorzystania wartości dodanej, jaką tworzy nowy pomysł, rozwiązanie, wyniki badań, technologia lub nowy produkt, w celu zbudowania modelu biznesowego dającego dochody nowo powstałemu przedsięwzięciu [Trzmielak, 2013]. Proces innowacyjny oparty jest na badaniach i rozwoju np. technologii i sferze produkcji. Proces innowacyjny nie kończy się na wdrożeniu – jest on kontynuowany poprzez rozwój technologii, produktów i usług na rynku [Jasiński, 2011]. Innowacyjna firma jest kluczowym uczestnikiem procesu komercjalizacji i innowacji, poprzez swoją aktywność we wdrażaniu wiedzy i technologii zgłasza bowiem popyt

⁵⁸ Współpraca przedsiębiorcy z uczelnią jest niestety zupełnie pomijana w dobrych praktykach wyceny wartości rynkowej własności intelektualnej. Procedury i przepisy obowiązujące w Polsce blokują swobodną współpracę pomiędzy przedsiębiorcą

a uczelnią. Współpracy nie da się wycenić wartościowo w momencie udzielania licencji lub sprzedaży własności intelektualnej i dlatego dowolność wyceny wartości wpływu współpracy z przedsiębiorcą jest wskazana i potwierdzają to dobre praktyki zagraniczne.

na nowe rozwiązania, a jednocześnie przekształca wiedzę i koncepcję technologii (produktu) w innowację (np. procesowe lub produktowe). Innowacja jest specyficznym narzędziem przedsiębiorczości, ułatwia funkcjonowanie przedsiębiorstwa poprzez zwiększenie jej konkurencyjności [Jasiński, 1992].

Komercjalizacja wiedzy i technologii nie może odbywać się bez przedsiębiorstwa, które poszukuje możliwości rozwoju badań, nowych technologii lub nowych produktów na rynku. Rozwój nowych technologii i produktów na rynku, pomimo częstego pochodzenia ich z prac badawczo-rozwojowych prowadzonych w jednostkach naukowo-badawczych, wymaga prowadzenia działalności biznesowej. To przedsiębiorstwo warunkuje realizację procesu rozwoju nowych technologii i produktów, wykonując analizę preferencji potencjalnych nabywców, przygotowując kampanię promocyjną, zarządzając technologią i produktem w fazach rynkowego cyklu życia, podejmując ryzyko poniesienia strat w wyniku wprowadzenia technologii i produktu, które nie przyniosą zaplanowanych dochodów. Prace nad wprowadzeniem na rynek nowej technologii i produktu obejmują przede wszystkim badania w fazach przedrynkowych (w procesie komercjalizacji od momentu powstania pomysłu do przygotowania nowej technologii i produktu na rynek) i rynkowych, zmierzających do zaplanowania działań w poszczególnych fazach rozwoju technologii i produktu na rynku (wprowadzenie, wzrost, dojrzałość i spadek). W fazach przedrynkowego życia technologii obok samej technologii może być rozwijana również koncepcja nowego przedsiębiorstwa, które powstanie w celu rozwoju technologii na rynku. Poznanie relacji potrzeb potencjalnych nabywców z cechami technicznymi komercjalizowanej technologii lub produktu jest jednym z pierwszych kroków i jednym z najważniejszych warunków powstania i osiągnięcia rynkowego sukcesu przez nowe przedsiębiorstwo [Barańska-Fischer, 2008].

W literaturze przedmiotu w Polsce i za granicą często pojawia się pojęcie firmy opartej na nowej technice. Matusiak [2009] wyróżnia firmy technologiczne na podstawie zachowań innowacyjnych. Firma technologiczna to taka, która podejmuje wysiłek B+R, czyli przeznacza nakłady na B+R. Minshall, Valli, Fraser i Probert [2007] podkreślają rolę małych, nowo powstałych firmy technologicznych w procesie komercjalizacji. Technologiczne „start-upy” w pełni komercjalizują nowe rozwiązania i można je w stu procentach nazwać firmami technologicznymi. Isabelle [2007] wyróżnia trzy rodzaje tak zwanych nowych firm technologicznych (NTBFs – *new technology-based firms*): firmy utworzone na podstawie przekazanej licencji jednostki macierzystej

(tzw. firmy spin-offs), firmy utworzone przez absolwentów uczelni, ale niepowiązane licencją lub patentem z jednostką macierzystą (tzw. firmy spin-outs) oraz firmy utworzone na podstawie transferu wiedzy (również na podstawie przekazanej licencji) z publicznej agencji badawczej (spin-ins). Cleyn, Tietz, Braet i Schefczyck [2010] zwracają uwagę na to, że często transfer wiedzy i technologii z ośrodków akademickich jest nieformalny. Dlatego proponują zaliczyć do firm spin-offs przedsiębiorstwa istniejące lub nowe (tzw. start-up), do których następuje, w sposób formalny lub nieformalny, transfer wyników badań (uzyskanych przez naukowców), wiedzy lub technologii. Głodek i Guliński [2011] zauważają, że w Polsce brakuje spójnej semantyki, akceptowanej przez instytucje, badaczy i sferę biznesu. Firma spin-off może być interpretowana jako przedsięwzięcie niezależne i niezamierzone przez organizację macierzystą. Natomiast spin-out jest firmą powiązaną kapitałowo lub w inny sposób z instytucją macierzystą [Głodek, Guliński, 2011]. Obie kategorie firm można nazwać firmami odpryskowymi, jeśli powstaną na podstawie transferu i komercjalizacji technologii. Transfer i komercjalizacja technologii powstałej w organizacji naukowo-badawczej daje podstawy do wyszczególnienia tzw. akademickiego spin-off (ortodoksyjnego, hybrydowego i technologicznego⁵⁹) [Cieślak, Matusiak, 2011]. Shane [2005], opisując genezę pojawiania się firm technologicznych typu spin-off, wskazuje, że są one powiązane z komercjalizacją wiedzy i technologii powstałych na uniwersytetach. Roberts i Malone [1996] wyróżniają cztery filary firmy spin-off:

- 1) przedsiębiorcę (lub jego zespół), który tworzy nowy biznes,
- 2) organizatora transferu technologii, który dokonuje transferu,
- 3) organizację naukowo-badawczą, w której powstała idea nowej firmy i z której transferowana jest wiedza i technologia,
- 4) inwestora typu „venture”, który inwestuje w nowe przedsięwzięcie.

Jedną z pierwszych firm spin-off było przedsięwzięcie założona przez naukowca Justusa von Liebiga w XIX wieku w Niemczech do komercjalizacji naukowych odkryć z chemii. W nomenklaturze amerykańskiej przyjęto uznawać za firmy spin-off te, które używają zasobów uczelni dla powstania i rozwoju. Rogers i Steffensen [1999] w swoich rozważaniach określają spin-offy jako podmioty, do których technologia jest transferowana zazwyczaj przez pracowników organizacji

⁵⁹ Ortodoksyjny – firma utworzona jest przez wynalazcę i na podstawie transferu technologii; hybrydowy – wynalazca pozostaje poza przedsiębiorstwem, do którego nastąpił transfer technologii; technologiczny – ośrodek naukowo-badawczy po dokonaniu transferu nie ma żadnego kontaktu z firmą spin-off.

macierzystych. Podmioty spin-off są specyficznymi małymi i średnimi firmami, założonymi w celu wykorzystania wiedzy lub technologii uniwersyteckich na rynku [Oliveira et al., 2012]. Powołując się na pracę van Geenhuizen i Soetanto [2011] i nie wchodząc w dyskusję semantyczną na temat poprawności interpretowania i rozróżniania firm spin-off, spin-out, spin-up, możemy zdefiniować akademickie firmy spin-off jako małe i średnie przedsiębiorstwa wprowadzające na rynek wiedzę jako realizację „trzeciej misji” uniwersytetów – obok edukacji i badań naukowych.

Idea i stimulanty powstania spółki spin-off Centrum Badań DNA

Centrum Badań DNA to typowa spółka akademicka typu spin-off. Firma została założona przez dwóch naukowców biotechnologów, którzy dostrzegając niszę rynkową oraz wykorzystując własną wiedzę, utworzyli w 2006 roku ośrodek badawczo–diagnostyczny. Misją Centrum Badań DNA jest rozpowszechnianie najnowszych osiągnięć genetyki molekularnej na rynku usług diagnostyki medycznej oraz weterynaryjnej, jak również opracowywanie nowych technik i metod badawczych. Aktualnie Centrum Badań DNA posiada najszerszą w Polsce ofertę testów genetycznych – oferuje ponad 140 testów w zakresie: diagnostyki mikrobiologicznej, predyspozycji do chorób nowotworowych i genetycznych oraz identyfikacji pokrewieństwa. Większość z wdrażanych nowoczesnych technologii opartych jest na innowacyjnych metodach (np. DPO-PCR, Real-Time PCR, mikromacierze DNA, głębokie sekwencjonowanie).

Założyciele firmy, z wykształcenia biotechnolodzy, po skończeniu studiów w 2001 roku wyjechali z rodzinnego Olsztyna do Poznania i Warszawy w celu kontynuacji kariery naukowej. Wybrali ośrodki Polskiej Akademii Nauk, by móc realizować swoje pasje i działalność naukową. Z biegiem lat spostrzegli, iż praca w jednostkach naukowych nie ma bezpośredniego przełożenia na praktykę i w żaden sposób na technologię, a badania tam realizowane nie są transferowane do przemysłu. Jacek Wojciechowicz, jeden z założycieli firmy, zrezygnował z pracy naukowej i przeniósł się do komercyjnego laboratorium w Warszawie, świadczącego usługi z zakresu identyfikacji pokrewieństwa. Rutynowa praca nie była spełnieniem marzeń i nie wykorzystywała jego potencjału i możliwości. Rynek biotechnologiczny w Polsce na początku 2000 roku praktycznie nie istniał, poza kilkoma małymi spółkami, które oferowały odczynniki do biologii molekularnej lub wykonywały badania w kierunku ustalenia ojcostwa. W 2006 roku zrodził się pomysł założenia własnego biznesu i samodzielnego wyznaczania kierunków jego rozwoju. Jego misją było

upowszechnianie nowoczesnych metod diagnostycznych w naszym kraju po to, by nowoczesne technologie mogły służyć ludziom.

Założyciele spółki, jako pracownicy najemni, nie posiadali dużego kapitału, który ułatwiłby kosztowne wyposażenie laboratorium. Kapitał założycielski spółki pochodził z pożyczki pod hipotekę prywatnego mieszkania jednego ze współników. Fundusze te (w wysokości 50 tys. zł) pozwoliły na zorganizowanie pierwszego niewielkiego laboratorium na terenie Poznańskiego Parku Naukowo–Technologicznego oraz zatrudnienie jednego pracownika. Pierwsze laboratorium Centrum Badań DNA miało zaledwie 25 m². Środki własne pozwoliły na wyposażenie laboratorium jedynie w podstawowy sprzęt badawczy, jednak w trakcie rozwoju firmy cały zysk spółki był i nadal jest inwestowany w jej rozwój.

Kluczowym momentem były przeprowadzone w 2006 roku prace B+R i opracowanie własnych testów genetycznych wykrywających zakażenia przenoszone przez kleszcze, które stanowiły i stanowią do dziś unikatową w Europie ofertę badań. Testy te były komercyjnym sukcesem i zapoczątkowały dynamiczny rozwój firmy, który trwa do dziś. Wspólnicy wytypowali jako pierwszy produkt, który postanowili skomercjalizować, test do diagnostyki chorób przenoszonych przez kleszcze w oparciu o metody molekularne. Problem chorób odkleszczowych (m.in. boreliozy, choć i innych zoonoz) był wówczas mało poznany i lekceważony przez środowisko medyczne, a spora grupa osób związanych zawodowo z lasami (leśnicy, pracownicy zakładów usług leśnych) była diagnozowana niekompleksowo. Dostrzegając niszę na rynku (słaba diagnostyka chorób przenoszonych przez kleszcze) i jednocześnie ogromną grupę odbiorców (pracownicy nadleśnictw to około 20 tys. osób), wykonano prace badawcze, które po paru miesiącach zakończyły się wdrożeniem testów genetycznych do diagnostyki kluczowych chorób przenoszonych przez kleszcze.

W 2007 roku Centrum założyło własny zakład opieki zdrowotnej, który mógł świadczyć usługi medyczne, dzięki czemu oferta badań rozszerzyła się do ponad 100 testów diagnostycznych. Wraz z rozwojem spółki szybko rosła również kadra (w 2010 roku do 15 osób, w 2013 roku do 30 osób).

Początkowo spółka rozwijała się głównie w oparciu o środki własne i własne przychody – był to więc rozwój ograniczony. Brak zewnętrznego źródła finansowania (niechęć banków do kredytowania spółki prowadzącej prace B+R, brak dofinansowania ze środków EU, gdyż budżet 2004–2006 został wyczerpany, a finansowanie w ramach budżetu 2007–2013 rozpoczęło się dopiero w roku 2008) spowodował, że spółka rozwijała się powoli. Dopiero w 2009 roku Centrum uzyskało pozytywną rekomendację i dofinansowanie na zakup nowego parku technologicznego oraz

dofinansowanie pierwszego projektu badawczo-rozwojowego. Środki unijne znacząco pomogły spółce w rozwoju zarówno infrastruktury, jak i w nowatorskich pracach badawczo-rozwojowych.

W kolejnych latach spółka często sięgała po dofinansowanie ze środków unijnych, zarówno projektów badawczo-rozwojowych, infrastrukturalnych, jak i doradczych.

W latach 2006–2013 spółka:

- 1) zainwestowała w laboratorium około 1 mln zł oraz 300 tys. zł. w nowe technologie,
- 2) powiększyła ofertę z kilku testów dostępnych w 2006 roku do ponad 140,
- 3) z jednego wynajmowanego w 2006 roku pomieszczenia o powierzchni ok. 25 m² zwiększyła zajmowaną powierzchnię do ponad 800 m²,
- 4) otrzymała liczne nagrody i wyróżnienia, m.in.:
 - testy genetyczne identyfikujące predyspozycje genetyczne do nowotworów jelita grubego i prostaty zostały uznane za jedno z największych osiągnięć medycyny 2011 roku,
 - nagrodę Krajowy Lider Innowacji 2011 w kategorii Innowacyjna usługa: firma mała – Centrum Badań DNA sp. z o.o. – „Testy diagnostyczne do identyfikacji predyspozycji genetycznych do nowotworu jelita grubego i prostaty w oparciu o technologię mikromacierzy DNA”,
 - wyróżnienie na Europejskim Forum Gospodarczym za realizację projektu pt. „Opracowanie i wdrożenie kompleksowego panelu testów diagnostycznych w kierunku identyfikacji patogenów przenoszonych przez kleszcze” w kategorii Innowacyjny projekt branży farmaceutycznej/medycznej.

Transfer technologii poprzez powstanie spółki spin-out Inno-Gene SA i spółek zależnych

Konsekwencją szybkiego rozwoju w segmencie nowych technologii była potrzeba dokapitalizowania spółki. Dobrym rozwiązaniem był pomysł debiutu na giełdzie NewConnect i zainteresowanie inwestorów branżowych. Wspólnicy nawiązali kontakt z funduszem Blumerang SA z siedzibą w Poznaniu, który pomógł w przygotowaniu wejścia na rynek regulowany. Najszybszą drogą debiutu nie było jednak przekształcenie spółki z o.o. w spółkę akcyjną, lecz założenie nowej spółki akcyjnej, a następnie wniesienie do niej aportem spółki z o.o. jako spółki zależnej.

Inno-Gene SA powstało w kwietniu 2010 roku w celu promocji przedsiębiorczości akademickiej, inkubacji spółek biotechnologicznych

typu start-up, spin-off oraz inwestycji kapitałowych w ten segment rynku. Nazwa Inno-Gene powstała od słów „innowacyjna genetyka”. Jej misją jest stworzenie i rozwój polskiej grupy kapitałowej prowadzącej inwestycje w sektorach rynku biotechnologii. Spółka zamierza inwestować w innowacyjne, unikatowe i nowatorskie przedsięwzięcia oraz prace B+R i realizować projekty wdrożeniowe służące komercjalizacji wyników badań naukowych i transferowi nauki i technologii do biznesu.

Kapitał zakładowy spółki akcyjnej w momencie powstania wynosił 472 200 PLN. Spółka posiada 100% udziałów w spółce Centrum Badań DNA Sp. z o.o., a w grudniu 2010 roku utworzyła kolejną spółkę zależną typu start-up – NewLab Systems Sp. z o.o., która jest odpowiedzialna za końcowy etap komercjalizacji prac B+R, dystrybucję sprzętu i odczynników laboratoryjnych. W tej strukturze spółka akcyjna zadebiutowała na giełdzie NewConnect 8 lutego 2011 roku (cena emisyjna akcji 1,5 PLN), osiągając kilkudziesięcioprocentowy wzrost wartości na debiucie. W wyniku emisji prywatnej akcji spółka pozyskała ponad 1 mln zł, stając się pełnoprawnym inwestorem branżowym, zdolnym do sfinansowania kolejnych inwestycji.

Aktualnie, po dwóch latach od debiutu, założyciele są nadal większościami i uprzywilejowanymi akcjonariuszami spółki. W skład akcjonariatu wchodzi duże fundusze branżowe (TFT PZU SA, Blumerang SA) oraz inwestorzy indywidualni. Skład grupy powiększył się znacznie o kilka kolejnych spółek zależnych. Obecnie portfolio spółek zależnych Inno-Gene SA przedstawia się następująco:

- 1) Centrum Badań DNA Sp. z o.o. (100% udziałów Inno-Gene SA),
- 2) NewLab Systems Sp. z o.o. (100% udziałów Inno-Gene SA),
- 3) Med4one Sp. z o.o. (70% udziałów Centrum Badań DNA Sp. z o.o.),
- 4) Medgenetics Sp. z o.o. (70% udziałów Centrum Badań DNA Sp. z o.o.),
- 5) Centrum Edukacji Biomedycznej Sp. z o.o. (49,5% udziałów Centrum Badań DNA Sp. z o.o., 49,5% udziałów Nickel Technology Park Sp. z o.o.),
- 6) Medgenetix Sp. z o.o. (70% udziałów Medgenetics Sp. z o.o., 30% udziałów Krajowa Izba Gospodarcza),
- 7) Genomix Sp. z o.o. (70% udziałów Med4one Sp. z o.o., 30% udziałów Krajowa Izba Gospodarcza),
- 8) VitainSilica Sp. z o.o. (20% udziałów Inno-Gene SA).

Założyciele-wspólnicy nie porzucali jedynie na branży medycznej. Rok 2012 przyniósł Centrum kolejne ważne inwestycje: utworzono pracownię sekwencjonowania DNA, świadczącą działalność usługową dla

placówek naukowych, oraz utworzono drugie, niezależne laboratorium diagnostyki weterynaryjnej, oferujące usługi diagnostyczne dla lekarzy weterynarii. Był to krok w dobrym kierunku, gdyż na rynku lokalnym (Poznań) nie funkcjonowało żadne laboratorium tego typu. Laboratorium Centrum jako jedno z nielicznych oferuje kompleksową diagnostyką z zakresu biochemii, hematologii, koagulologii, mikrobiologii oraz genetyki. Rok 2013 to okres kolejnych inwestycji spółki w nowe technologie i nowe laboratorium – laboratorium genomowe – oferujące usługi z zakresu analizy genomów, eksomów i sekwencjonowania następnej generacji.

Stały rozwój spółek oraz grupy kapitałowej nie dokonałby się bez wsparcia funduszy strukturalnych. Spółki umiejętnie pozyskiwały dofinansowania na szereg działalności, tj. prace badawczo-rozwojowe (16 mln zł), zakup infrastruktury (5 mln zł), usługi doradcze (wejście na giełdę, ochronę patentową, rozwój eksportu – ok. 200 tys. zł).

Ideą funkcjonowania grupy jest komercjalizacja efektów prowadzonych prac, które staną się produktami o określonej wartości rynkowej. Zadaniem Inno-Gene SA jest zarówno nadzór merytoryczny nad przedsięwzięciami realizowanymi przez podmioty zależne, jak również zapewnienie finansowania ich rozwoju.

Plik tylko do wglądu

Zakończenie

Teoria komercjalizacji określa m.in. dwa rodzaje transferu technologii: transfer wynikający z badań i skierowany do komercyjnego rozwiązania oraz transfer kreatywnych i innowacyjnych technologii w celu utworzenia firm. Ważną rolę w transferze kreatywnych i innowacyjnych technologii do przedsiębiorstw pełni przedsiębiorczość akademicka. Teorię tę możemy odnieść również do wyróżnienia trzech rodzajów technologicznych firm akademickich: spin-off, spin-out i spin-in. Strategiami transferu technologii w ramach przedsiębiorstwa mogą być m.in.: strategia rozwoju wiedzy poprzez zakup licencji produkcyjnych, strategia integracji technologii, strategia rozwoju nowych technologii dla zwiększenia konkurencyjności firmy. Proces transferu technologii zwykle obejmuje przemieszczenie innowacji technologicznych z jednostek R&D w instytutach badawczych, uniwersytetach i przedsiębiorstwach do odbiorców innowacji, jakimi mogą być firmy działające na rynku. O pełnym transferze technologii możemy powiedzieć, gdy nastąpi komercjalizacja technologii. Inaczej mówiąc, rezultatem zastosowania technologii będzie powstanie produktu lub usługi, które zostaną wprowadzone na rynek. Transfer technologii jest częścią procesu

komercjalizacji i występuje pod postacią takich kanałów komunikacji, jak firmy akademickie, licencje, publikacje, seminaria i konferencje, programy wspierające transfer (np. programy edukacyjno-szkoleniowe), sieci współpracy. Zdolność do transferu technologii i tworzenie nowych firm technologicznych są w znacznym stopniu uzależnione od silnych podstaw wiedzy, obejmujących jednostki R&D i przedsiębiorstwa zdolne do współuczestniczenia w procesie komercjalizacji, dobrze wyedukowanych pracowników organizacji generujących innowacje, absorbujących i wspomagających proces komercjalizacji. Przykład transferu i komercjalizacji biotechnologii do i w spółkach spin-off/spin-out – Centrum Badań DNA Sp. z o.o. oraz Inno-Gene SA – pokazuje korzyści ekonomiczne, jakie mogą uzyskać pracownicy ośrodków naukowo-badawczych, jeśli podejmą się ryzyka komercjalizacji swojej wiedzy i pomysłów technologicznych poprzez utworzenie nowej firmy. Nowe przedsiębiorstwo może być filarem motywowania wynalazców, nie tylko do tworzenia teoretycznych modeli (dla których czasami trudno znaleźć nabywcę), ale i technologii mających szanse rynkowe. Poza tym własna firma jest sama w sobie determinantą do skomercjalizowania pomysłu w postaci wprowadzenia technologii poprzez nowy podmiot gospodarczy.

Plik tylko do wglądu

Referencje

1. Association of University Technology Managers, Hindle R. M., Yencken J., *Public research commercialization, entrepreneurship and new technology based firms: an integrated model*, "Technovation", vol. 24, no. 10, October, 2004.
2. Banish R., Barski R., Cieślik J., Głodek P., Gulda K., Guliński J., Koszałka J., Książek E., Lityński K., Matusiak K. B., Nowakowska A., Nowak M., Poznańska K., Mażewska M., Stawasz E., Koch J., Tórz A., Trzmielak D. M., Turyńska A., Wińkowski M., *Rekomendacje zmian w polskim systemie transferu technologii i komercjalizacji wiedzy*, PARP, Warszawa, 2010.
3. Barańska-Fischer M., *Kreowanie i komercjalizacja innowacji produktowych – implikacje dla organizacji*, [w:] S. Bakalarczyk, P. Pomykański (red.), *Innowacyjność organizacji*, Difin, Warszawa, 2008.
4. Cieślik J., Matusiak K., *Akademickie firmy odpryskowe, akademickie spin-off*, [w:] K. B. Matusiak (red.), *Innowacje i transfer technologii. Słownik pojęć*, PARP, Warszawa, 2011.

5. Cleyn S. H., Tietz R., Braet J., Schefczyck M., *Report on the status of academic entrepreneurship in Europe 1985–2008*, Universiteit Antwerpen, Technische Universität Dresden, Dresden, 2010.
6. Cohen A., *Biomedical innovation and the development of medical technology*, [in:] A. Cohen (ed.), *Technology in American Health Care*, The University of Michigan Press, Ann Arbor 2007.
7. Druker P., *Innowacja i przedsiębiorczość. Praktyka i zasady*, PWE, Warszawa, 1992.
8. Gabryelska M. M., Szymański M., Barciszewski J., *DNA – cząsteczka, która zmieniła naukę. Krótka historia odkryć*, „Nauka”, nr 2, 2009.
9. van Geenhuizen M., Soetanto D. P., *The Netherlands knowledge system: Mix Top-down and bottom-up policies and social networks in supporting university spin-off firm*, [w:] D. M. Trzmielak (red.), *Transfer technologii, przedsiębiorczość innowacyjna w rozwoju firm*, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź, 2011.
10. Głodek P., Guliński J., *Firma technologiczna*, [w:] K. B. Matusiak (red.) *Innowacje i transfer technologii. Słownik pojęć*, PARP, Warszawa, 2011.
11. Gros F., *Technology transfer issues in biotechnology: The industry point of view*, [in:] P. Ganguli, R. Khanna, B. Prickril (ed.), *Technology transfer in Biotechnology. A global perspective*, Wiley-VCH, Weinheim 2009.
12. Grudzień E., Mielczarek B., Kopertowski T., Staniec I., Zielińska J., *Spin-off/Spin-out step by step*, BKPPT Sp. z o.o., Belchatów, 2012.
13. Isabelle D. I., *S&T commercialization strategies and practices*, [in:] F. Thérin (ed.), *Handbook of Research on Techno-Entrepreneurship*, Edward Elgar Publishing, Cheltenham, 2007.
14. Jasiński A. H., *Podstawowe pojęcia dotyczące innowacji*, [w:] A. H. Jasiński (red.), *Innowacje małych i średnich przedsiębiorstw w świetle badań empirycznych*, Promocja XXI, Warszawa, 2009.
15. Jasiński A. H., *Proces transformacji wyników badań naukowych do zastosowań praktycznych*, [w:] A. H. Jasiński (red.), *Zarządzanie wynikami badań naukowych. Poradnik dla innowatorów*, Wydawnictwo Naukowe Instytutu Technologii i Eksploatacji – PIB, Radom, 2011.
16. Matusiak K. B., *Uwarunkowania innowacyjne małych firm*, [w:] A. H. Jasiński (red.), *Innowacje małych i średnich przedsiębiorstw w świetle badań empirycznych*, Promocja XXI, Warszawa, 2009.
17. Minshall T., Valli R., Fraser P., Probert D., *Partnerships between technology-based start-ups and established firms: case studies from the*

- Cambridge (U.K.) High-tech Business Center, [in:] M. Hörlesberger, M. El-Nawawi, T. Khalil (ed.), *Challenges in the Management of New Technologies*, World Scientific, New Jersey, 2007.
18. Oliveira M. A., Ferreira J. J. P., Xavier A., de Sousa J. C. P., Meireles G., Sousa M., Trzmielak D., Tomperi S., Salmi P., Torkkeli M., Tolsma A., Ye Q., van Geenhuizen M., *SPIN-UP – Creating an Entrepreneurship Coaching and Training Program for University Spin-Offs*, artykuł niepublikowany, powstały w ramach projektu Komisji Europejskiej Spin-up, 2012.
 19. Roberts E. B., Malone D. E., *Policies and structures for spinning off new companies from research and development organizations*, "R&D Management", vol. 26, no. 1, 1996.
 20. Rogers E., Steffensen M., *Spin-offs*, [in:] R. C. Dorf (ed.), *The technology management. Handbook*, CRC Press, Florida, 1999.
 21. Shane S., *Academic Entrepreneurship. University spin-offs and wealth creation*, Edward Elgar, Northampton, 2005.
 22. Skorokhod O., *Biotechnology transfers and models facilitate access to biotechnological invention*, [in:] Y. Friedman (ed.), *Best practices in biotechnology business development*, Logos Press, Washington, 2008.
 23. Trzmielak D. M., *Komercjalizacja wiedzy i technologii – determinanty i strategie*, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź [w druku], 2013.
 24. Trzmielak D. M., Byczko Sz., *Zarządzanie własnościami intelektualną w przedsiębiorstwie i na uczelni*, Urząd Marszałkowski Województwa Pomorskiego, Instytut Badań nad Gospodarką Rynkową, Gdańsk, 2010.
 25. Warcoin J., *Technology transfers in Europe within the life science*, [in:] P. Ganguli, R. Khanna, B. Prickril (ed.), *Technology transfer in Biotechnology. A global perspective*, Wiley-VCH, Weinheim 2009.
 26. Zasiadły K., Trzmielak D. M., *Lokalne, regionalne i narodowe programy wsparcia przedsiębiorczości akademickiej. Doświadczenia amerykańskie*, [w:] *Innowacyjna przedsiębiorczość akademicka – światowe doświadczenia*. Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości, Warszawa 2005.

Abstract

Start-ups drive technology implementation by playing a significant role in the commercialization process. The article on „The role of scientist, transfer and biotechnology commercialization – based spin-off/spin-out:

case studies from Centrum Badań DNA Sp. z o.o. and Inno–Gene S.A.” shows the successful exploitation of new technology and products in biotechnology sector. In this paper director of Center and Technology Transfer at University of Lodz and owner of the spin–off companies investigate the relation between knowledge and technology transfers and firm development by using the public and private investments. In addition they explore theory and practice in different academic entrepreneurship interpretation. The case study of two spin–offs indicates that academic entrepreneurs can play a crucial role in productivity of R&D.

Plik tylko do wglądu

ROLA KOMERCJALIZACJI WIEDZY W IDENTYFIKACJI MOŻLIWOŚCI BIZNESOWYCH I ROZWOJU NOWYCH PRODUKTÓW NA PRZYKŁADZIE WSPÓŁPRACY UCZELNI Z FIRMĄ HIPOVET LABORATORIUM

Małgorzata Grzegorzczak
Uniwersytet Łódzki

Abstrakt

Artykuł jest głosem w dyskusji na temat roli współpracy środowiska nauki i biznesu w celu rozpoznawania możliwości biznesowych i rozwoju nowych produktów. Omawia kwestie wsparcia przedsiębiorstw przez ośrodki naukowe w zakresie wiedzy rynkowej oraz wiedzy technologicznej i wykorzystania współpracy w strategiach rozwoju, ze szczególnym uwzględnieniem strategii rozwoju produktu i dywersyfikacji. W artykule zaprezentowano przypadek współpracy Uniwersytetu Łódzkiego z firmą Hipovet Laboratorium, jedyne polskiego producenta kosmetyków dla koni i małych zwierząt z nanosrebrem oraz rozwoju nowych produktów przy wsparciu UE w zakresie wiedzy rynkowej i technologicznej.

Wprowadzenie

Rozpoznanie możliwości biznesowych jest istotnym krokiem na drodze komercjalizacji nauki i technologii. Dotyczy w sposób szczególny przedsięwzięć powstających w oparciu o nowe technologie. Istnieje niewiele naukowych opracowań na ten temat – większość z nich dotyczy trudności z definiowaniem i pomiarem szans biznesowych oraz zarządzania wiedzą [Singh, 2000; Choi, Sheperd, 2004; Park, 2005]. Wiele innowacyjnych pomysłów i wyników badań w zakresie nauk biotechnologicznych pozostaje „na półce”, gdyż nie zidentyfikowano ich możliwości biznesowych. Jednym z warunków rozwoju przemysłu biotechnologicznego jest usprawnienie mechanizmów komercjalizacji wiedzy i skuteczniejsza współpraca ośrodków naukowych z firmami. W artykule wykorzystano przykład współpracy pomiędzy uczelnią a firmą działającą w obszarze produkcji preparatów o właściwościach grzybobójczych i bakteriobójczych do pielęgnacji zwierząt.

Strategie rozwoju przedsiębiorstw

Istnieje wiele systematycznych podejść wspomagających przedsiębiorstwa w procesie formułowania, wyboru i implementacji strategii rozwoju. Najbardziej rozpowszechnionym jest macierz H. I. Ansoffa, która wskazuje strategiczne opcje rozwoju przedsiębiorstwa jako wynik relacji zachodzących pomiędzy rynkiem a produktem. Wybór danej strategii, w tym strategii rozwoju nowego produktu, zależy m.in. od stopnia nasycenia rynku produktem, skłonności do podejmowania ryzyka, intensywności zmian w otoczeniu, ograniczeń czasowych i zasobów firmy. Najpowszechniejsza z punktu widzenia procesów komercjalizacji strategia rozwoju nowego produktu polega na wprowadzeniu nowych, udoskonalonych lub zmodyfikowanych produktów na dotychczasowe rynki, w wyniku zaplanowania i podjęcia zintegrowanych i skoordynowanych działań mających zapewnić przedsiębiorstwu osiągnięcie celów [Rutkowski, 2004]. W ramach teorii innowacji strategia rozwoju produktu Ansoffa oznacza innowację produktową lub tzw. produktowy postęp techniczny. Rozwój nowego produktu oraz nowego rynku w macierzy Ansoffa wyznacza strategia dywersyfikacji. Jest to najbardziej złożony, zaawansowany oraz ryzykowany wariant rozwoju strategii przedsiębiorstwa. Dywersyfikacja oznacza rozwój i wprowadzenie nowych, dotychczas nieoferowanych wyrobów, wytwarzanych z wykorzystaniem istniejących lub nowych technologii, zaspokajających inne potrzeby niż obecne produkty. H. I. Ansoff wyróżnił dywersyfikację horyzontalną, wertykalną, koncentryczną oraz konglomeratową [Ansoff, 1980]. Z punktu widzenia komercjalizacji istotniejszy wydaje się być podział L. Wrigleya na dywersyfikację pokrewną oraz niepokrewną [Wrigley, 1970]. Dywersyfikacja pokrewna występuje, jeśli spełniony jest co najmniej jeden z poniższych warunków:

- 1) nowy produkt sprzedawany jest na rynkach podobnych do tych, na których firma dotychczas działała, za pomocą podobnych narzędzi mieszanki marketingowej,
- 2) nowy produkt wytwarzany jest przy użyciu podobnej technologii,
- 3) nowy produkt związany jest z podobną bazą badawczo-rozwojową,
- 4) nowa działalność znajduje się w tym samym łańcuchu produkcji i sprzedaży.

Dywersyfikacja jest niepokrewna, jeśli nie występuje żaden z powyższych warunków. W literaturze przedmiotu istnieją podobne klasyfikacje strategii nowego produktu, dokonywane na podstawie kryteriów: nowości technologicznej produktu, nowości dla producenta, oryginalności, możliwości budowania przewagi konkurencyjnej. Ze

względem na ostatnie wymienione kryterium – wartości konkurencyjnej – wyróżnia się następujące rodzaje technologii w wymiarze nowości [Strategor, 1995]:

- 1) technologie bazowe, o słabej wartości konkurencyjnej (dojrzałe, dostępne i szeroko stosowane w branży),
- 2) technologie kluczowe, będące podstawą konkurencyjności (młode, silnie chronione w przedsiębiorstwach),
- 3) technologie embrionalne oraz eksperymentalne (w fazie narodzin, o małym zastosowaniu, rozwojowe – mogą stać się technologiami kluczowymi).

Technologie wytwarzane na podstawie wyników badań naukowych, szczególnie w obszarze life science, zwykle mają charakter technologii eksperymentalnych lub embrionalnych. Ich wdrożenie jest procesem trudnym i złożonym, oznaczającym dla firmy najczęściej realizację strategii dywersyfikacji niepokrewnej, obciążonej największym ryzykiem.

Uwzględniając stopień nowości produktów wprowadzanych na rynek dla nabywców oraz producentów, firma może zastosować strategię modernizacji dotychczasowego produktu, technologicznej modyfikacji dotychczasowego produktu, imitacji produktów konkurencyjnych lub strategię bezwzględnie nowego produktu [Taranko, 2004]. Strategię modernizacji wytwarzanego produktu charakteryzuje niski stopień nowości dla producenta oraz stosunkowo niewiele korzyści dla nabywcy. Podejmowane działania zwykle są reakcją na dotychczasowe niedoskonałości produktu lub zmieniające się preferencje klientów. Mają one na celu przedłużyć rynkowy cykl życia produktu bez radykalnych zmian w jego funkcjonalności oraz sposobie rozwiązywania problemów klienta. Strategia ta pozwala na rozwój firmy oraz umocnienie pozycji rynkowej poprzez zapewnienie klientom wyższego poziomu zaspokojenia ich potrzeb w drodze dostosowania produktu w aspekcie funkcjonalnym, psychologicznym, estetycznym lub w zakresie usług towarzyszących. Według M. Haffera strategia modernizacji produktu jest najczęściej stosowaną przez firmy strategią rozwoju produktu [Haffer, 1999]. Strategia technologicznej modyfikacji produktu zakłada wysoki stopień nowości produktu dla producenta, przy niewielkim stopniu nowości dla nabywcy. Bywa podejmowana przez producentów pod wpływem zmian obowiązujących wymogów prawnych i jakościowych wobec produktu. Może wspierać realizację strategii przywództwa kosztowego, redukując koszty wytwarzania poprzez zmiany technologii, używanych materiałów, zmiany konstrukcyjne itp.

Z kolei strategia imitacji konkurencyjnego produktu polega na adaptowaniu znanej producentowi techniki wytwarzania i przedstawienia na rynku oferty podobnej do produktów oferowanych przez inne firmy. Ta forma rozwoju produktu dotyczy zazwyczaj technologii bazowych, które mają powszechny charakter i są ogólnie dostępne. Najczęściej imitowane są produkty firm zagranicznych, które odnoszą sukcesy na innych rynkach geograficznych. Strategia bezwzględnie nowego produktu cechuje się najwyższym stopniem nowości zarówno dla producenta, jak i nabywcy. Produkty takie dostarczają klientom zupełnie nowych użyteczności, pozwalają zaspokajać nowe potrzeby lub umożliwiają rozwiązywanie problemów klientów w odmienny sposób. Często powstają one wskutek komercjalizacji wyników badań naukowych prowadzonych w firmach lub w ośrodkach badawczo-naukowych. Wytworzenie takiego produktu wymaga zastosowania nowych rozwiązań techniki i technologii, a wprowadzenie na rynek wymaga odmiennych, nowych działań marketingowych.

Istotnym elementem strategii rozwoju produktu jest zarządzanie portfelem produktów i architekturą marki. Cały wachlarz produktów należy uporządkować pod kątem jego stabilności, generowania zysku oraz redukcji ryzyka. Do podstawowych strategii marki zalicza się strategię marki monolitycznej (*branded house*), strategię marki parasolowej, strategię wielomarkową (*house of brands*) oraz strategię marki wspierającej submarki. Dobrze ukształtowana architektura marki w zależności od przyjętego modelu może ułatwiać wprowadzanie nowych produktów na rynek, minimalizować koszty promocji i dystrybucji lub zwiększać udziały rynkowe.

Informacja na rynku biotechnologicznym

Współczesna biotechnologia charakteryzuje się wysoką dynamiką zmian oraz szybkim starzeniem się naukowych i technologicznych informacji. Dodatkowo w praktyce rozwój na rynku biotechnologii, zwykle obejmujący fazę badań przedklinicznych i klinicznych, jest mocno regulowany przez prawo, co tworzy dodatkowe bariery wejścia. Niejednokrotnie zauważyć można zdefiniowany innowacyjny pomysł, który zostaje opatentowany, ale możliwości biznesowe pozostają niezidentyfikowane, co sprawia, że nie zostaje on wdrożony w praktyce. Podstawową rolę w identyfikacji możliwości biznesowych odgrywa informacja [Shane, 2003; Kirzner, 1997]. Jednak naukowcy nie są zgodni co do liniowej zależności pomiędzy ilością posiadanej wiedzy a liczbą identyfikowanych przez przedsiębiorcę możliwości biznesowych [Gaglio,

Katz, 2001; Holcombe, 2003; Lumpki, Lichtenstein, 2005; Ozgen, Baron, 2007]. W literaturze przedmiotu od lat toczy się dyskusja dotycząca tego, czy większy wpływ ma istniejąca, czy nowa wiedza. Kirzner [1997] uważa, że największy wpływ ma zróżnicowany dostęp do istniejących informacji. Zgodnie z koncepcją Schumpetera [1934] decydujące znaczenie w identyfikacji szans biznesowych ma nowa wiedza. Zmiany czynników makroekonomicznych, w tym politycznych, technologicznych i społecznych, kreują powstawanie nowych informacji, które przedsiębiorcy mogą wykorzystać w celu rekombinacji i wykorzystania zasobów w bardziej efektywny sposób. Na rynkach zaawansowanych technologicznie do powstania nowych możliwości biznesowych mogą prowadzić głównie zmiany istniejących technologii. W literaturze przedmiotu pojawia się także teoria „zdolności absorpcyjnej” przedsiębiorstwa, która odnosi się do umiejętności rozpoznawania zewnętrznych źródeł informacji, asymilacji informacji i wykorzystania jej w zastosowaniach komercyjnych [Cohen, Levinthal, 1990]. Badania prowadzone w firmie odgrywają zatem podwójną rolę: tworzenia nowej wiedzy, a także wspierania i rozwoju zdolności firmy do absorpcji wiedzy wytworzonej przez innych. Dla rozwoju innowacji istotna jest nie tylko wiedza tworzona w organizacji, ale także pozyskiwana z zewnętrznych źródeł, przy czym uznaje się, że wiedza rynkowa jest równie istotna jak wiedza technologiczna [Siegel, Renko, 2012].

W badaniu CEM Instytutu Badań Rynku i Opinii Publicznej zatytułowanym *Ocena transferu wiedzy i powiązań sfery B+R oraz instytucji otoczenia biznesu z przedsiębiorstwami* [Jerschina, Lalik-Budzewska, Beźnic, 2009] jako jedną z przyczyn trudności w transferze wiedzy ze świata akademickiego do biznesu przedsiębiorcy podali barierę dostępu do szczegółowej oferty badawczej ośrodków naukowych. Oferta badawcza ośrodków akademickich jest wprawdzie dostępna, ale na bardzo podstawowym poziomie. Wielu przedsiębiorców uważa, że ośrodki naukowe są nastawione praktycznie wyłącznie na innowacje w zakresie procesu technologicznego, a nie na innowacje w zakresie usług (m.in. w zakresie organizacji pracy, marketingu, zarządzania itp.). Tego rodzaju innowacje są obarczone największym ryzykiem i skierowane w zasadzie tylko do firm produkcyjnych (brak oferty dla firm usługowych). Współpraca przedsiębiorstwo – jednostka badawczo-rozwojowa jest zwykle sformalizowana, objęta stosownymi umowami określającymi zobowiązania każdej ze stron w procesie realizacji projektu. Przedsiębiorcy docierają do jednostek naukowo-badawczych przede wszystkim przez internet lub poprzez własnych pracowników, którzy są absolwentami

uczelnii i wciąż utrzymują z nimi kontakt (wiedzą, gdzie i do kogo zwrócić się z danym problemem). Taki model biznesu jest szczególnie popularny w USA. Uczelnie z zakresu life science rekrutują pracowników spośród naukowców będących niegdyś pracownikami dużych korporacji biotechnologicznych. Tymczasem w Polsce nadal przeważa model uczelni-bunkra, do którego bardzo trudno przedostać się w celu pozyskania wiedzy, w tym informacji na temat najnowszych wyników badań.

Wsparcie biznesu w identyfikacji możliwości biznesowych

W większości polskich firm biotechnologicznych kluczową rolę odgrywa nie tyle wartość sprzedaży (w skali europejskiej nadal traktowane są jako spółki na początkowym etapie rozwoju), co wartość posiadanych zasobów, w tym głównie aktywów niematerialnych. Do zasobów tych zaliczyć można wiedzę, w tym patenty. Zgodnie z informacjami Europejskiego Urzędu Patentowego liczba polskich wynalazków klasyfikowanych jako biotechnologiczne rośnie, choć jest to raczej wzrost symboliczny, nadal pozostawiający Polskę w „końcówce Europy” [Ernst&Young, 2010]. Nie oznacza to jednak, że polska biotechnologia, zarówno ze strony przedsiębiorstw, jak i nauki, nie tworzy wartościowych rozwiązań. Wiele firm pracuje nad innowacyjnymi produktami i często posiada krajowe zgłoszenia lub patenty. Mniejsze firmy często wybierają inne strategie ochrony innowacji, np. ochronę poprzez tajemnicę handlową. Mimo to nadal w wielu przypadkach komercjalizacja kończy się właśnie na zgłoszeniu patentowym, a brak środków i doświadczenia powoduje, że uczelnie nie są w stanie przygotować innowacji do sprzedaży na trudnym rynku nowych technologii. Do barier współpracy zalicza się m.in.:

- 1) barierę mentalną – brak wzajemnego zrozumienia potrzeb, posługiwanie się innym językiem, inną kulturę podejmowania decyzji, powszechny brak zaufania,
- 2) konieczność poniesienia przez przedsiębiorstwo dużych nakładów finansowych,
- 3) stronę formalną współpracy – ogrom pracy administracyjnej, jaką trzeba wykonać, przystępując do współpracy z uczelnią czy inną jednostką badawczo-rozwojową, biurokrację, sformalizowaną komunikację, brak elastyczności,
- 4) brak informacji, brak aktywnej promocji jednostek badawczo-rozwojowych i zauważalnych prób aktywnego zwiększenia zakresu współpracy uczelni z przedsiębiorstwami, aktualizacji informacji na temat prowadzonych badań,

- 5) utrudnienia systemowe i brak systemowych zachęt dla jednostek badawczo-rozwojowych współpracujących z przedsiębiorstwami w zakresie wdrażania nowych rozwiązań,
- 6) brak odpowiedniej oferty ze strony jednostek badawczo-rozwojowych,
- 7) brak kompetencji po obu stronach.

Przykład współpracy Uniwersytetu Łódzkiego z firmą Hipovet Laboratorium pokazuje, że możliwe jest pokonanie wymienionych powyżej barier. Firma Hipovet Laboratorium powstała w 2003 roku, stawiając sobie za cel stworzenie linii produktów pielęgnacyjnych dla zwierząt, o najwyższej skuteczności i profilu bezpieczeństwa. Do współpracy zaproszono wybitnych polskich weterynarzy, hodowców oraz kosmetologów, co pozwoliło, na podstawie najlepszych światowych wzorców, stworzyć całkowicie polską linię kosmetyków pielęgnacyjnych dla koni. Strategię tę można uznać za strategię rozwoju nowego produktu poprzez imitację. Wysoki poziom nowości dla nabywcy jest efektem braku podobnych rozwiązań na rodzimym rynku i daje wyraźną przewagę w proponowanych korzyściach w porównaniu z już istniejącymi na rynku produktami. Wieloletnia obecność na rynku, analiza opinii klientów oraz własne doświadczenia pozwoliły firmie na stworzenie nowych, unikatowych preparatów, takich jak płyn dezynfekujący do kopyt, produkty do pielęgnacji wyrobów skórzanych czy linia pielęgnacyjna dla małych zwierząt. Przebojem rynkowym okazały się preparaty pielęgnacyjne dla koni zawierające nanosrebro. Technologia wytwarzania niezmodyfikowanych chemicznie nanocząsteczek miedzi, srebra i złota o zdefiniowanych rozmiarach, opartych na chemicznej redukcji jonów wymienionych metali w obecności substancji stabilizujących, została wypracowana w ramach badań prowadzonych na Wydziale Chemii Uniwersytetu Łódzkiego. Rozwój współpracy i powstanie spółki spin-off zajmującej się produkcją koloidu nanosrebra został szczegółowo opisany w studium przypadku *Transfer nanotechnologii do firmy spin-off na przykładzie NPIN s.c.* [Trzmielak, 2013]. W procesie komercjalizacji pośredniczyły uczelniane jednostki: Centrum Innowacji Akcelerator Technologii UŁ oraz Centrum Transferu Technologii UŁ. Wyniki badań potwierdziły właściwości bakteriobójcze wytwarzanego nanosrebra, m.in. w leczeniu ran i otarć. W efekcie nawiązano relacje z firmą Hipovet, która wykorzystuje komponent nanosrebra do produkcji nowej linii kosmetyków dla koni. Preparaty pielęgnacyjne firmy Hipovet z linii Silverline wykazują działanie przeciwpalne, bakteriobójcze i grzybobójcze. Zawarte w nich nanosrebro działa skutecznie na większość szczepów bakterii i grzybów, tym samym zapobiegając infekcjom przy otarciach i pęknięciach skóry.

Aktywny składnik nanosrebra jest uwalniany stopniowo i utrzymywany przez długi czas na stałym poziomie. Nanosrebro aktywuje swoje działanie już po 30 minutach od nałożenia, dzięki czemu przyspiesza proces leczenia, skutecznie kontroluje infekcje w zakażonych ranach i łagodzi ból. [www.hipovet.com].

Wprowadzając komponent nanosrebra do istniejących produktów dla koni (maść na grudę oraz balsam na otarcia), firma Hipovet realizowała strategię rozwoju nowego produktu poprzez technologiczną modyfikację wytwarzanego produktu – dodanie cząsteczek nanosrebra do oferowanej już na rynku maści. Jednak ta strategia oznaczała nie tylko nowość dla producenta, ale także poprawiała właściwości produktu, zaspokajając tę samą potrzebę na wyższym poziomie jakości (skuteczności). Dodatek nanosrebra wzmocnił właściwości antybakteryjne produktów. Poprawiła się jakość, skuteczność oraz wydłużył czas działania preparatu. Zmiana miała zatem charakter nie tylko nowości technologicznej w procesie wytwarzania produktu, ale też formę modernizacji produktu w zakresie lepszego zaspokajania potrzeb klienta.

W celu optymalizacji portfela produktów Hipovet realizuje strategię marki monolitycznej, polegającą na znakowaniu jedną marką wszystkich produktów. Strategia marki monolitycznej, obok marki parasolowej, jest najbardziej popularna w obszarze *life science*. Marki parasolowe można dostrzec w promocji produktów granicznych – lek/suplement, lek/wyrób medyczny oraz leków OTC/Rx. Na rynku kosmetyków częściej spotyka się strategię marki linii produktów oraz strategię wielomarkową (*house of brands*). Marka monolityczna pozwala firmie Hipovet koncentrować reputację i zaufanie nabywców wytworzone przez firmę we wszystkich działaniach i produktach. Firma jest na etapie budowania siły marki, rozwoju i umacniania swojej pozycji na obsługiwanych rynkach. Taki model architektury marki zapewnia ograniczenie kosztów promocji i dystrybucji oraz pozwala uzyskać efekty synergiczne wizerunku. Klientowi łatwiej jest zrozumieć i przywołać z pamięci jedną silną markę komunikowaną przez długi okres w stosunku do różnych produktów niż kilkanaście marek z ich odrębnymi asocjacjami. Rozpoznawalność marki w grupie docelowej ułatwia firmie wprowadzanie kolejnych nowych produktów. W miarę dalszego rozwoju liczby produktów w portfelu firma powinna rozważyć strategię marki parasolowej, tworząc submarki wspierane przez markę wiodącą Hipovet. W przyszłości, chcąc wprowadzać na rynek produkty skierowane do innych grup docelowych, niespójne wizerunkowo z istniejącymi (np. kosmetyki dla ludzi), firma powinna rozważyć wprowadzenie nowych marek do portfela, aby ustrzec

się przed mylącym pozycjonowaniem (Hipovet – kosmetyki dla koni i małych zwierząt) i rozmyciem wizerunku marki wiodącej.

W przypadku firmy Hipovet podkreśla się otwartość zespołu na nowości oraz aktywne poszukiwanie źródeł innowacji i pomysłów na nowe produkty. Obok otwartości kadry zarządzającej na nowości do czynników wpływających na wprowadzenie innowacji w przedsiębiorstwie zalicza się:

- 1) wewnętrzną potrzebę wprowadzania zmian, rozwoju, ciągłego unowocześniania produktów i usług,
- 2) myślenie strategiczne, analizę i zrozumienie rynku, obserwowanie zachodzących zmian, przewidywanie rynkowych trendów – wiedzę rynkową,
- 3) potencjał twórczy przedsiębiorstwa – wiedzę technologiczną i kompetencje, umiejętność pozyskiwania informacji i przełożenia posiadanej wiedzy technologicznej i rynkowej na projekt działania innowacyjnego,
- 4) determinację w dążeniu do wytyczonego celu (próby wprowadzania innowacji często napotykają na różnego rodzaju bariery).

Firma Hipovet jest otwarta na innowacje i chce wdrażać nowe produkty. Jednostki wsparcia transferu wiedzy Uniwersytetu Łódzkiego podjęły się doradztwa oraz identyfikacji potrzeb przedsiębiorstwa i możliwych kierunków rozwoju przy współpracy z uczelnią, dzieląc się wiedzą rynkową oraz znajomością oferty badawczej UŁ. Efektem współpracy było opracowanie nowego zastosowania dla nanosrebra. Obecnie, dzięki współpracy firmy z Akceleratorem Technologii UŁ oraz Centrum Transferu Technologii UŁ, zidentyfikowano nowe możliwości komercjalizacji wyników badań i rozwoju firmy. Prowadzone są rozmowy, stworzona została podstawa współpracy i rozwoju nowych produktów z wykorzystaniem olejków eterycznych w kosmetykach dla zwierząt.

Podstawowym problemem rozwoju współpracy pomiędzy uczelniami a biznesem jest rozproszenie informacji. Bazy danych na temat innowacyjnych wyników są mało znane i słabo promowane. Zgromadzenie kompletnych danych na temat nowych rozwiązań i technologii opracowywanych dla poszczególnych branż lub dotyczących konkretnych zagadnień wymaga dużo czasu i determinacji. Przedsiębiorcy mają problemy z dotarciem do przełomowych innowacji opracowywanych na uczelniach. Wśród części twórców innowacji panuje obawa przed podawaniem do publicznej wiadomości informacji na temat nowych rozwiązań – pozostają one tajemnicą firmy bądź jednostki badawczo-rozwojowej, w której powstały. Niechęć do dzielenia się posiadaną wiedzą jest głównie wynikiem obaw przed kradzieżą pomysłu. Działania uczelni

i instytucji oraz organizacji powołanych do wspierania innowacyjnych przedsiębiorstw nadal mają charakter pasywny i niewystarczający.

Konkluzje

Biotechnologia jako interdyscyplinarna dziedzina nauki i techniki oferuje bezpośrednie i potencjalne możliwości wspierania wzrostu gospodarczego, zatrudnienia i konkurencyjności. Ma zasadnicze znaczenie w rozwoju ochrony zdrowia, kreowaniu wzrostu gospodarczego, tworzeniu nowych miejsc pracy, dbałości o zrównoważony rozwój [<http://www.nauka.gov.pl/nauka/polityka-naukowa-panstwa/biotechnologia/biotechnologia/>]. Kraje rozwinięte już dawno dostrzegły motoryczną funkcję biotechnologii. W Polsce biotechnologia wciąż ma charakter wschodzący, choć należy do najszybciej rozwijających się sektorów. Polska posiada bardzo ważny zasób dla rozwoju przemysłu biotechnologicznego – wykształcony kapitał ludzki. Jednak warunkiem rozwoju przemysłu biotechnologicznego jest większy udział polskiej kadry naukowej oraz przedsiębiorstw, głównie z branży farmaceutycznej i chemicznej, w procesach komercjalizacji opartych na współpracy i transferze wiedzy. Konieczne jest poszukiwanie rozwiązań, które pozwolą na dokonanie transferu wiedzy, doświadczenia i wyników badań.

Plik tylko do wglądu

Referencje

1. Ansoff H. I., *Corporate Strategy*, McGraw-Hill, New York, 1980.
2. Choi Y. R., Sheperd D. A., *Entrepreneurs' decisions to exploit opportunities*, "Journal of Management", vol. 30, no. 3, 2004.
3. Cohen W. M., Levinthal D. A., *Absorptive capacity: a new perspective on learning and innovation*, "Administrative Science Quarterly", vol. 5, 1990.
4. Ernst&Young, *Beyond Borders – Global Biotechnology Report*, London.
5. Gaglio C. M., Katz J. A. (2001): *The psychological basis of opportunity identification: entrepreneurial alertness*, "Small Business Economics", vol. 16, no.2, 2010.
6. Haffer M., *Strategie nowego produktu polskich przedsiębiorstw*, „Marketing i Rynek”, nr 2, 1999.
7. Holcombe R. G., *The origins of entrepreneurial opportunities*, "Review of Austrian Economics", vol. 16, no. 1, 2003.
8. <http://www.nauka.gov.pl/nauka/polityka-naukowa-panstwa/biotechnologia/biotechnologia/>.

9. Jerschina J., Lalik-Budzewska D., Beźnic S., *Ocena transferu wiedzy i powiązań sfery B+R oraz instytucji otoczenia biznesu z przedsiębiorstwami– główne wnioski*, materiały CEM Instytutu Badań Rynku i Opinii Publicznej, Kraków, 2009.
10. Kirzner I., *Entrepreneurial discovery and the competitive market process. An Austrian approach*, "Journal of Economic Literature", vol. 35, 1997.
11. Lumpkin G. T., Lichtenstein B. B., *The role of organizational learning in the opportunity-recognition process*, "Entrepreneurship Theory and Practice", vol. 29, no. 4, 2005.
12. Ozgen E., Baron R. A., *Social sources of information in opportunity recognition: effects of mentors, industry networks, and professional forums*, "Journal of Business Venturing", vol. 22, no. 2, 2007.
13. Park J. S., *Opportunity recognition and product innovation in entrepreneurial hi-tech start-ups: a new perspective and supporting case study*, "Technovation", vol. 25, 2005.
14. Rutkowski I., *Wymiary powodzenia strategii rozwoju nowego produktu*, [w:] Kall J., Sojkin B., *Zarządzanie produktem w warunkach globalizacji gospodarki*, Wydawnictwo AE w Poznaniu, Poznań, 2004.
15. Schumpeter J. A., *The Theory of Economic Development*, Transaction Publisher, London, 1934.
16. Shane S., *A General Theory of Entrepreneurship. The Individual-opportunity Nexus*, Edward Elgar, Cheltenham, 2003.
17. Siegel D. S., Renko M., *The role of market and technological knowledge in recognizing entrepreneurial opportunities*, *Management Decision*", vol. 50, no. 5, 2012.
18. Singh R. P., *Entrepreneurial Opportunity Recognition through Social Networks*, Garland Publishing, New York, 2000.
19. Strategor, *Zarządzanie firmą. Strategie, struktury, decyzje, tożsamość*, PWE, Warszawa, 1995.
20. Taranko T., *Strategie nowego produktu i związane z nimi ryzyko*, [w:] Kall J., Sojkin B., *Zarządzanie produktem w warunkach globalizacji gospodarki*, Wydawnictwo AE w Poznaniu, Poznań, 2004.
21. Trzmielak D. M., *Komercjalizacja wiedzy i technologii – determinanty i strategie*, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź [w druku], 2013.
22. Wrigley L., *Divisional Autonomy and Diversification*, Harvard University Press, Boston, 1970.

Abstract

This article is a voice in the debate on the role of collaboration between academic and business environment in order to identify market opportunities and the development of new products. It discusses issues of research centers support for the enterprises in the field of market knowledge and technological knowledge, with particular emphasis on product development strategy and diversification. This article presents a case of Hipovet Laboratorium, the only Polish manufacturer of cosmetics for horses and small animals including nanosilver and development of new products with the support of the University of Lodz, Chemistry Faculty.

Plik tylko do wglądu

**Publikacja przygotowana we współpracy z Centrum
Transferu Technologii Uniwersytetu Łódzkiego**



**Do tej pory ukazały się następujące publikacje książkowe
CTT UŁ**

**„KOMERCJALIZACJA WIEDZY I TECHNOLOGII A
WŁASNOŚĆ INTELEKTUALNA”**

**Plik tylko do wglądu
„TRANSFER TECHNOLOGII, PRZEDSIĘBIORCZOŚĆ
INNOWACYJNA W ROZWOJU FIRM”**