

Dariusz Trzmielak, Jacek Kosiec

Komercjalizacja technologii i wyników badań naukowych - przygotowanie do ich skutecznej sprzedaży

Marketing Instytucji Naukowych i Badawczych nr 1(2), 297-315

2012

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

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach
dozwolonego użytku.

KOMERCJALIZACJA TECHNOLOGII I WYNIKÓW BADAŃ NAUKOWYCH - PRZYGOTOWANIE DO ICH SKUTECZNEJ SPRZEDAŻY

dr Dariusz Trzmielak

Centrum Transferu Technologii UŁ

mgr Jacek Kosiec

GEVA Sp. z o.o.

Wprowadzenie

Właściwe zarządzanie projektem badawczym w fazach jego przedrynkowego życia pozwala na zminimalizowanie ryzyka błędnej decyzji dotyczącej inwestowania w rozwój badań i wdrażanie nowych technologii. W procesie komercjalizacji powinna być dokonywana ocena możliwości wdrożeniowych na każdym etapie od pomysłu na badania naukowe do upowszechnienia ich rezultatów. Analiza rynku polskiego i przykłady zaprezentowane w artykule „Komerccjalizacja technologii i wyników badań naukowych – przygotowanie do ich skutecznej sprzedaży” wskazuje, że inwestycje sfery biznesowej w badania i rozwój są relatywnie niskie w Polsce w porównaniu do wykorzystania produktów B+R na międzynarodowym rynku. Wysokie tempo generowania wynalazków i innowacji nie zawsze oznacza ich transfer do gospodarki. Prezentowany artykuł wskazuje jaka wiedza i umiejętności wspierają proces komercjalizacji przekształcenia idei, wyników badań uzyskanych w laboratoriach naukowych w wartość rynkową. Badania naukowe muszą być nie tylko „innowacyjne”, ale powinny uwzględniać strategiczny element konkurencyjności wyników badań w każdej organizacji. Komerccjalizacja wiedzy i technologii może być kształtowaniem wartości dodanej dla idei, wyników badań, technologii i nowego produktu, budowaniem modelu biznesowego obecnej lub przyszłej organizacji opierającej rozwój o nowe technologie lub nowe produkty. Kompetencje w komercjalizacji technologii pozwalają natomiast absorbować nowe technologie, w celu udoskonalenia działalności przedsiębiorstwa, jednostki naukowej i badawczej.

Artykuł składa się z czterech części. Pierwsza część obejmuje kontekst teoretyczny dla komercjalizacji wyników badań. W drugiej przedstawiono praktyczny kontekst komercjalizacji wyników badań na podstawie oceny stopnia dojrzałości technologii. Następnie wskazane zostały modele współpracy pomiędzy sferą B+R a przedsiębiorstwami przy transferze i komercjalizacji technologii. W czwartej części opisano analizę empiryczną w celu oceny możliwości wdrożeniowej patentów, licencji i wyników badań.

Komercjalizacja wyników badań – kontekst teoretyczny

U podstaw komercjalizacji wyników badań naukowych leżą zasoby jednostek naukowych¹. Komercjalizacja wyników badań może odbywać się poprzez tworzenie firm² (*spin-offs, start-ups*), sprzedaż licencji³, *joint venture* - sprzedaż bezpośrednią wynalazku, *know-how i know-why*⁴. Markman et al.⁵ podają cztery teorie pomagające zrozumieć komercjalizację: *Ambidextrous organizations, cognition, social learning, knowledge spillover*. Zgodnie z nimi, czynnikami determinującymi proces komercjalizacji są: sami twórcy technologii lub badań, specjalizacja i unikalne kompetencje organizacji, inwestycje *venture capital* oraz sieć współpracy dla internacjonalizacji technologii. Z praktycznego punktu widzenia, pierwszym krokiem do komercjalizacji powinno być poznanie źródeł rozwoju nowych technologii. Dwa podstawowe źródła komercjalizacji to wiedza o możliwościach nowych technologii (np. wykonalności technologicznej, przynależności do preferowanych dziedzin gospodarki) i wiedza o potrzebach rynków docelowych i ich potencjał nabywczy (np. wiedza o wymaganiach nabywców technologii w odniesieniu do cech technicznych i nabywczych technologii, wiedza o wymaganiach inwestorów w odniesieniu do modelu biznesowego wdrażania technologii, wielkość rynku i modele zakupu). Identyfikacja dominującego źródła procesu komercjalizacji powinna pozwolić również odpowiedzieć na pytanie, czy proces komercjalizacji jest podporządkowany rozwojowi technologii czy nowemu produktowi. Global Commercialization Group (GCG)⁶ utworzona na Uniwersytecie Tekszańskim w Austin w celu poszukiwania komercyjnych projektów na uczelni (jako instytucja otoczenia biznesu – IOB) opiera komercjalizację na czterech źródłach: konkurencyjności międzynarodowej, dostępie do kapitału, potencjale rynku i na zrównoważonym rozwoju (rysunek 1). Międzynarodowa konkurencyjność sprzyja identyfikacji najbardziej konkurencyjnych technologii i określa optymalne strategie konkurencyjności i lepiej motywuje do współpracy międzynarodowej. Dostęp do kapitału kreuje warunki dla rozwoju technologii, zwiększa atrakcyjność badań, pozwala na różne formy wsparcia od aniołów biznesu, *venture capital* (kapitał prywatny) do funduszy własnych i publicznych. Dostęp do rynku przede wszystkim pozycjonuje technologie i nadaje im kształt zarówno ze względu na charakterystyki techniczne, jak i marketingowe. Dostęp do rynku i potencjał rynkowy uzależnia występowanie wielu etapów procesu komercjalizacji i niweluje ryzyko inwestycyjne. Technologia, np. pomiaru temperatury z dokładnością do setnej stopnia może być wykorzystywana w wielu dziedzinach. Pomiar temperatury do setnej stopnia pozwala na wykrywanie nowotworów,

1 Jednostki naukowe prowadzą w sposób ciągły badania naukowe i prace rozwojowe. Działalność badawczo-rozwojowa to działalność twórcza obejmująca badania naukowe lub prace rozwojowe, podejmowane w sposób systematyczny w celu zwiększenia zasobów wiedzy oraz wykorzystanie zasobów wiedzy do tworzenia nowych zastosowań. Badania naukowe mogą być podstawowe, stosowane, przemysłowe. Prace rozwojowe to wykorzystanie wiedzy, technologii i działalności gospodarczej do planowania np. produkcji. Szczegółowe wyjaśnienie tych pojęć znajduje się w Ustawie z dnia 30 kwietnia O finansowaniu nauki, Dziennik Ustaw z 2010 r. nr 96, Poz. 615.

2 Ch. Lendner, *University technology transfer through university business incubators and how they help start-ups*, [w:] *Handbook of Research on Techno-Entrepreneurship*, red. F. Thérin, Edward Elgar, 2007, s. 163-169.

3 M. J. Jackson, G. M. Robinson, M. D. Whitfield, *Technology transfer of nanotechnology product from U.S. universities*, [w:] *Commercializing Micro-Nanotechnology Products*, CRC Press, 2008, s. 71-80.

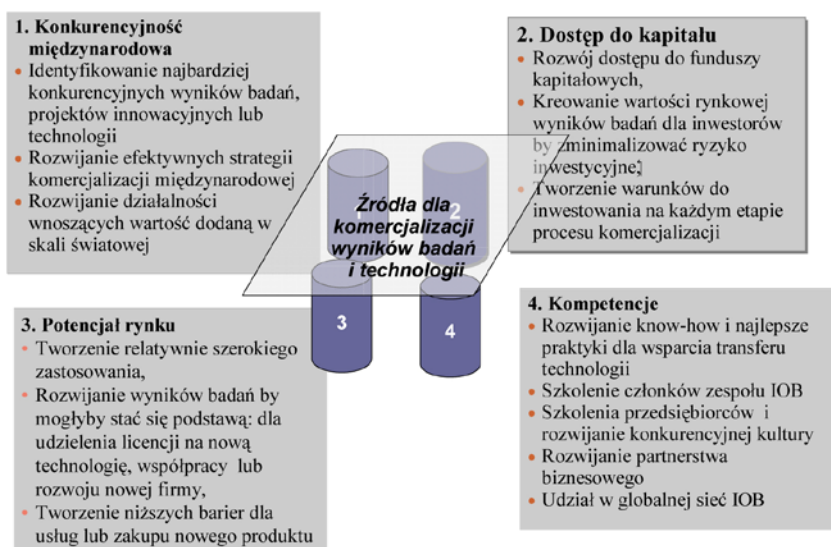
4 D. M. Trzmielak, W. B. Zehner, *Metodyka i organizacja doradztwa w zakresie transferu i komercjalizacji technologii*, PARP, Łódź-Austin 2011, s. 150-165.

5 G. D. Markman, P. T. Gianiodis, Ph. H. Phan, D. B. Balkin, *op. cit.*, s. 1058-1075.

6 Materiały wewnętrzne Global Commercialization Group, IC2, University of Texas at Austin, 2009.

ale doskonale nadaje się w ratownictwie i w wojsku do pomiarów w nocy, w trudnych warunkach. W zależności od dostępności rynku, inaczej wyglądał będzie prototyp, badanie prototypu, analiza czystości patentowej, szacowanie rynku, testowanie rynku i w konsekwencji wprowadzenie na rynek. Rozwój zrównoważony można interpretować w ujęciu budowania sieci współpracy, a budowanie kultury innowacyjności pozwala wspierać równocześnie twórców, przedsiębiorców i inwestorów. Brak kultury komercjalizacji powoduje, że np. środki publiczne wydatkowane na wyniki badań w jednostkach badawczych nie są przeznaczane na współpracę z przemysłem, co w konsekwencji powoduje że specjalistyczne wyposażenie laboratoryjne staje się przestarzałe i konieczne jest jego ponowne finansowanie ze środków publicznych.

Rysunek 1. Źródła komercjalizacji wyników badań i technologii według GCG



Źródło: Opracowanie na podstawie materiałów P. Zukowski, *Eco-system, Global Commercialization Group, Materiały prezentacji w CTT Uł, 2009, październik.*

W komercjalizacji wyników badań ważne jest przewidywanie przyszłych działań. Cadenhead⁷ analizę konsekwencji działania nazywa „*Snapshot of the future*” (spojrzenie w przyszłość). W pewnym momencie procesu komercjalizacji należy porzucić myślenie twórcze i przygotować się do współpracy z biznesem. W innym przypadku komercjalizacja jest nieefektywna zarówno ekonomicznie jak i technicznie. Ekonomicznie, bo nie ma zwrotu kapitału, który można by ponownie użyć do badań, technicznie - gdyż brak przemysłowego zastosowania utrudnia zmiany parametrów technicznych technologii tak, by była ona

⁷ G. M. Cadenhead, *No longer MOOT. The premier new venture competition from idea to global impact*, Remoir, 2002, s. 186-191.

zastosowana w praktyce⁸. Markman et al.⁹ zwracają jeszcze uwagę na akcelerację rozwoju technologii lub nowego produktu w procesie komercjalizacji. W gospodarce globalnej, w której nowe technologie szybko rozprzestrzeniają swoją skuteczność. W związku z czym efektywność procesu komercjalizacji zależy od szybkości adaptacji nowych technologii. W nowych sektorach, szybkość generowania nowych badań, by uzyskać nowe parametry lub charakterystyki produktu jest bardzo duża. Akceleracja rozwoju technologii i nowych produktów poprzez adaptację technologii lub produktu, w nowych sektorach rynku lub w tych samych sektorach rynku, ale w nowych segmentach nabywców produktu i użytkowników technologii rozkłada koszty rozwoju technologii. Pozwala to na zwiększenie prawdopodobieństwa sukcesu nowej technologii i nowego produktu. Z kolei Large et al.¹⁰ silnie uwypuklają wpływ czynnika ludzkiego, przede wszystkim zespołu badawczego na kształt procesu komercjalizacji. Proponowana przez nich teoria kaskadowego zaangażowania zwraca uwagę, że sukces transferu nauki i technologii wymaga zespołu, indywidualności dla każdego etapu procesu komercjalizacji. Budowanie sukcesu komercjalizacji technologii jest uzależnione od zespołu komercjalizacyjnego. Członkowie zespołu zajmujący się:

- badaniami - budują jakość nauki i technologii oraz procesów badawczych,
- transferem nauki i technologii - przeprowadzają znacznie lepiej analizę rynku i niezbędną strukturę zasobów finansowych i personalnych niezbędnych do dalszej komercjalizacji (np. angażują rzeczników patentowych, z nimi przygotowują strategię ochrony własności intelektualnej, poszukują wsparcia z przemysłu i wewnątrz organizacji, są przygotowani by zamienić cechy technologiczne na cechy rynkowe, a potrzeby rynkowe wprowadzać do projektu by nabrał on wartości ekonomicznej),
- wdrażaniem technologii – wprowadzają nowy produkt lub proces na rynek (za pomocą nowej spółki, udzielenia licencji, sprzedaży wyników badań lub wniesienia zasobów do współpracy pomiędzy jednostką naukową o biznesową).

Źródła komercjalizacji wpływają na istnienie i kształt poszczególnych etapów procesu komercjalizacji. Analizując wyżej wymienione teorie, można sformułować następujące źródła komercjalizacji nauki i technologii:

- podaż i popyt akademickich wyników badań;
- popyt komercyjny (na technologię lub na nowy produkt);
- zasoby rzeczowe;
- zasoby personalne;
- know-how i know-why;
- podaż środków finansowych.

Uczelnie kreują wybitnych naukowców, którzy pragną mieć osiągnięcia naukowe, patenty, są ambitni i podejmują się nowych zadań naukowych lub badawczo-rozwojowych. Tworzą oni nowe rozwiązania,

⁸ Monitor plazmowy wynaleziony na Uniwersytecie Illinois nie istniałby bez badań jonizacji gazów. Poszukiwanie praktycznego zastosowania pozwoliło znaleźć alternatywę dla tradycyjnych telewizorów kineskopowych.

⁹ G. D. Markman, P. T. Gianiodis, Ph. H. Phan, D. B. Balkin, *op. cit.*, s. 1060.

¹⁰ D. Lange, K. Belinko, K. Kalligatsi, *Building successful technology commercialization teams: pilot empirical support for the theory of cascading commitment*, "Journal of Technology Transfer" 2000, Vol. 25, s. 169-180.

które trafiają na rynek. Osiągnięcia naukowe i konkurencja między naukowcami tworzy popyt na nowe badania. Drugim źródłem wdrożeń jest popyt komercyjny, stymulowany przez potrzebę wprowadzenia nowej technologii na rynek, potrzebę przedsiębiorczości lub potrzebę sukcesu nowego produktu. Stanowi on warunek wzrostu na rynku docelowym, decyduje o pozycji konkurencyjnej firmy, podnosi jakość życia, ogranicza ryzyko i niepewność działania organizacji¹¹. Simon i Fassnacht zwracają uwagę, że popyt komercyjny może wywoływać preferencje cenowe¹² (czyli zachowanie i politykę firm, które realizują swoje cele odpowiednimi instrumentami zarządzania) i wymuszają zastosowanie lub nie technologii. Cena nowej technologii i koszty jej zastosowania i eksploatacji muszą zostać uwzględnione w badaniach naukowych tak samo jak ich wpływ na rozwój nauki. Zasoby materialne i personalne mają duże znaczenie we wszystkich fazach procesu komercjalizacji (a przede wszystkim w pierwszej, gdy ryzyko niepowodzenia jest bardzo duże). Zasoby materialne, między innymi wpływają na akcelerację technologii, bowiem od nich zależy, jakie nowe badania laboratoryjne i testy będą wykonywane. To warunkuje, jakie cechy uzyska prototyp i jakie nowe potrzeby rynków docelowych zostaną zidentyfikowane. Zasoby materialne i personalne determinują fazy generowania pomysłów, budowania prototypu czy testowania. Z kolei know-how i know-why są istotne w fazach wdrażania na rynek. W zależności jak jest planowane wykorzystanie własności intelektualnych, realne są różne modele transferu wiedzy i technologii do przemysłu (udzielenie licencji, powstanie nowej firmy w oparciu o dane know-how, joint venture, współpraca). Podaż środków finansowych jest istotna w każdej fazie, ale nabiera znaczenia w momencie zbliżania się do rynku. Brak wolnych środków finansowych w funduszach kapitałowych może zatrzymać najbardziej przełomowe rozwiązania, natomiast ich nadmiar może leżeć u podstaw skomercjalizowania technologii banalnych, mniej ważnych z punktu widzenia nauki, rozwoju sektora czy firmy. Wszystkie te czynniki tworzą swego rodzaju ekosystem dla komercjalizacji. Ekosystem powoduje, że możemy lub nie, z lepszym lub gorszym efektem komercjalizować idee i wyniki badań. Lichtenthaler¹³ zwraca jednak uwagę, że organizacja przygotowująca nowe rozwiązania technologiczne może nie identyfikować możliwości aplikacyjnych dla nowych technologii ze względu na poszukiwanie nowych rozwiązań dla swoich problemów. Inne sektory dla komercjalizacji są często nierozpoznawane i w konsekwencji nowa technologia nie dociera nigdy do rynku lub dociera z opóźnieniem¹⁴.

Ocena stopnia dojrzałości technologii

Największą trudność w komercjalizacji wyników badań B+R stanowi dopasowanie charakterystyki produktu/ technologii do wymagań potencjalnych klientów oraz przekonanie tych klientów, że oferowany produkt spełnia ich wymagania. Nie jest to wyłącznie kwestia techniczna, ale wymaga także uwzględnie-

11 M. Barańska-Fischer, *Innowacje produktowe jako źródło wyróżniających firmę zdolności*, [w:] *Zarządzanie produktem – teoria, praktyka, perspektywy*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Poznaniu, Poznań 2008, s. 104-110.

12 H. Simon, M. Fassnacht, *Preismanagement*, Gabler, 2009, s. 177.

13 U. Lichtenthaler, *Externally commercializing technology assets: An examination of different process stages*, "Journal of Business Venturing", 2008, nr 23, s. 445-464.

14 D. Trzmielak, *Komercjalizacja nauki i technologii. Determinanty, metody, strategie i analiza empiryczna*, praca habilitacyjna, maszynopis 2010.

nia wielu innych aspektów, np. społecznych, psychologicznych, prawnych itp. Poza rzadkimi przypadkami, gdy nowy produkt lub technologia rzeczywiście zaspokajają potrzeby klientów, które do tej pory nie mogły być zaspokojone i jest w tym unikalny, (tzn. brak na rynku porównywalnej oferty) w większości mamy do czynienia z szeroką konkurencją podobnych lub alternatywnych rozwiązań. W takiej sytuacji bardziej istotne dla klienta mogą być nie tylko parametry techniczne, ale także szeroki wachlarz innych cech, które mają zapewnić uzyskanie wartości dodanej z zakupu nowego produktu / technologii (większej niż w przypadku ofert alternatywnych, np. łatwiejsza obsługa, niezawodność, serwis posprzedażny, serwis w okresie użytkowania, możliwość odnowienia produktu, zachowanie wartości w czasie, możliwość odsprzedaży lub uzyskanie praw do sublicencjonowania). W przypadku produktów lub technologii unikalnych dochodzi do tego ryzyko zastosowania niesprawdzonych rozwiązań.

Jest rzeczą ogólnie wiadomą, że nabywcy (za wyjątkiem wąskiej grupy tzw. innowatorów) preferują rozwiązania już sobie znane lub sprawdzone przez innych. Nikt nie lubi być „królikiem doświadczalnym”, o ile nie uzyskuje rekompensaty za taką rolę. Ta reguła obowiązuje także w przypadku rozwiązań gospodarczych, zwłaszcza, że dokonanie złego wyboru jest zagrożone „karą” co najmniej utraty zainwestowanych środków finansowych, czasu, prestiżu itp. Ryzyko i związane z nim potencjalne „kary” rosną tym bardziej im produkt / technologia jest na wcześniejszym etapie opracowania.

Do oceny stopnia dojrzałości technologii (SDT) można stosować metodę opartą na przyjętej przez NASA i Pentagon Technology Readiness Level¹⁵ (TRL). Zakłada ona podział etapów komercjalizacji produktu/ technologii od badań podstawowych do pełnego wprowadzenia na rynek na 10 faz. W poniższej tabeli 1. przedstawiono ich nazwy i definicje.

Poziomy SDT wyznaczają zakończenie określonych etapów rozwoju technologii / produktu. W bardziej ogólnym ujęciu etapy 1-3 SDT można określić jako związane z rozwojem technologii będącej podstawą opartego na niej produktu (Koncepcja), etapy 4-6 jako tworzenie prototypu produktu i jego testy (Testowanie), natomiast 7-9 jako demonstracja prototypu produktu w warunkach coraz bardziej odpowiadających rzeczywistym warunkom użytkowania (Demonstracja).

Im wyższy SDT tym mniejsze ryzyko związane z wdrożeniem / zakupem produktu. Inne czynniki mające istotny wpływ na sukces w komercjalizacji technologii, na podstawie praktyki autorów artykułu, to:

- różnice kulturowe między środowiskiem naukowym a biznesowym – wynikają z innych perspektyw, systemów wartości, procedur i zwyczajów w tych środowiskach, np. w pracy badawczej podstawowe znaczenie ma osiągnięcie pozytywnego wyniku prac i ich opublikowanie, a mniejsze – ich koszt i czas osiągnięcia; w biznesie podstawowym parametrem jest stosunek korzyści / koszt uzyskania wyników, a czas ich osiągnięcia może być jeszcze ważniejszy (np. w wyścigu konkurencyjnym ważniejsze wydaje się zajęcie niszy rynkowej, niż parametry produktu);

¹⁵ *Using the Technology Readiness Levels Scale to Support Technology Management in the DoD's. ATD/STO Environments, A Findings and Recommendations, Report Conducted for Army CECOM; C. P. Graettinger, S. Garcia, J. Sivi, R. J. Schenk, U.S. Army CECOM RDEC STCD; P. J. Van Syckle, U.S. Army CECOM RDEC STCD, September 2002, SPECIAL REPORT, CMU/SEI-2002-SR-027.*

Tabela 1. Fazy oceny stopnia dojrzałości technologii

SDT	Stopień dojrzałości technologii	Kryteria rozwoju technologii
1	Obserwacja i publikacja podstawowych zasad technologii	Najniższy poziom rozwoju technologii: badania dotyczące podstaw naukowych technologii, określenia jej głównych własności oraz możliwości ich wykorzystania w praktyce; badania koncepcyjne na papierze.
2	Sformułowanie koncepcji technologii i/lub jej zastosowania w konkretnym produkcie	Początek opracowania koncepcji konkretnej aplikacji technologii na zasadzie spekulatywnej, bez dogłębnego sprawdzenia jej wykonalności; ograniczenie się do analizy na papierze.
3	Analityczne i eksperymentalne udowodnienie krytycznych funkcji i charakterystyk technologii	Analizy wirtualne i studia laboratoryjne prowadzące do sprawdzenia przewidywań analitycznych poszczególnych składników technologii; przykłady cząstkowych badań potwierdzających najważniejsze funkcje lub parametry technologii.
4	Sprawdzenie podstawowych elementów i/lub podzespołów produktu w środowisku laboratoryjnym	Określenie parametrów produktu tworzonego na bazie technologii; zaproponowanie, a następnie realizacja modelu laboratoryjnego produktu z istniejących elementów i sprawdzenie jego podstawowych podzespołów w warunkach laboratoryjnych; stosunkowo niska wiarygodność parametrów funkcjonalnych produktu.
5	Sprawdzenie podstawowych elementów i/lub podzespołów produktu w środowisku zbliżonym do rzeczywistego	Budowa podstawowych części prototypu produktu, integracja poszczególnych elementów w funkcjonalną całość i ich sprawdzenie w warunkach zbliżonych do rzeczywistych (np. odtworzonych w laboratorium); wysoka wiarygodność parametrów funkcjonalnych i określenie przydatności produktu.
6	Sprawdzenie prototypu produktu lub jego krytycznych podzespołów w środowisku zbliżonym do rzeczywistego	Budowa prototypu produktu z elementów docelowych oraz testowanie go w warunkach odpowiadających rzeczywistym w laboratorium lub w warunkach operacyjnych.
7	Zademonstrowanie prototypu produktu (systemu) w rzeczywistych warunkach operacyjnych	Prototyp docelowy lub bliski docelowemu produktowi; zintegrowane wszystkie elementy, łącznie hardware i software (system), sprawdzana pełna funkcjonalność produktu w warunkach rzeczywistych; parametry operacyjne oraz określone wymagania operacyjne i serwisowe.
8	Zbudowanie, przetestowanie i zademonstrowanie produktu w wersji użytkowej	Budowa prototypu/-ów użytkowego/-ych z przeznaczeniem dla końcowego użytkownika oraz przy spełnieniu warunków produkcji; przetestowanie wszystkich parametrów użytkowych włączając spełnienie wymagań operacyjnych i serwisowych przy udziale końcowych użytkowników.
9	Uzyskanie certyfikatów zgodności produktu z odpowiednimi normami wykonania i użytkowania	Wyprodukowanie partii próbnej produktu; przeprowadzenie procedur certyfikacyjnych w celu sprawdzenia zgodności z odpowiednimi normami wykonania i użytkowania; uzyskanie gotowości do uruchomienia produkcji powtarzalnej / masowej.
10	Wprowadzenie produktu do sprzedaży – zakończenie procesu komercjalizacji technologii	Zakończenie procesu komercjalizacji – uruchomienie sprzedaży produktu oraz jego sprawdzenie przez użytkowników w warunkach codziennej eksploatacji.

Źródło: Opracowanie na podstawie: *Using the Technology Readiness Levels Scale to Support Technology Management in the DoD's ATD/STO Environments, A Findings and Recommendations, Report Conducted for Army CECOM; C. P. Graettinger, S. Garcia, J. Sivijs, R. J. Schenk, U.S. Army CECOM RDEC STCD; P. J. Van Syckle, U.S. Army CECOM RDEC STCD, September 2002, SPECIAL REPORT, CMU/SEI-2002-SR-027.*

- właściwa ocena i wykorzystanie „okna okazji” (ang. *window of opportunity*) dla danej technologii / produktu – okazja rynkowa (ang. *opportunity*) musi najpierw zostać zauważona i zidentyfikowana, a następnie wykorzystana; ze względu na walkę konkurencyjną okazja pojawia się tylko na krótki czas, dopóki inni gracze na rynku jej nie zauważą i nie podejmą prac rozwojowych; najczęściej ci „inni gracze” dysponują większym potencjałem, zatem należy się liczyć z tym, że ich wysiłki zakończą się powodzeniem, tj. będą w stanie dostarczyć produkt konkurencyjny, jedynie pierwszeństwo na rynku daje wtedy szansę zajęcia korzystniejszej pozycji na rynku;
- właściwa identyfikacja etapów rozwoju technologii / produktu i dokonanie odpowiednich analiz na każdym z nich – im głębsza znajomość SDT danego produktu / technologii, tym lepsze zrozumienie etapów koniecznych do ich pełnej komercjalizacji i możliwość dobrania odpowiedniego mixu narzędzi, personelu, innych zasobów i wykonania właściwych działań operacyjnych na drodze do sukcesu wdrożeniowego na rynku;
- zbudowanie odpowiedniego potencjału na każdym z etapów komercjalizacji i wykorzystanie możliwości wsparcia z otoczenia – na każdym z etapów komercjalizacji technologii / produktu wymagane są inne zestawy narzędzi, środków i zasobów; organizacja, która prowadzi proces komercjalizacji, poza skrajnymi przypadkami olbrzymich korporacji, zwykle nie dysponuje wszystkimi z nich, stąd istotne jest budowanie partnerstwa z podmiotami, które mogą być zainteresowane sukcesem komercjalizacji i dysponują odpowiednimi zasobami materialnymi (środkami finansowymi, potencjałem wykonawczym, materiałami, itp.) i niematerialnymi (wiedzą, kontaktami, itp.)

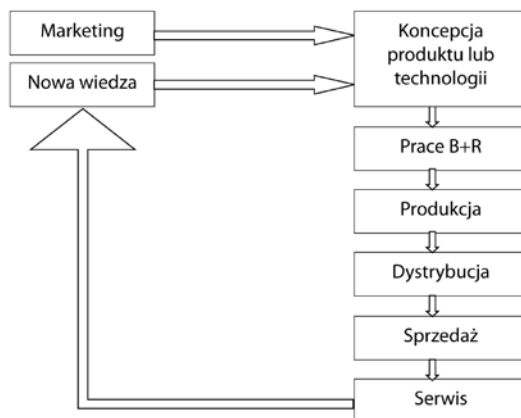
Podstawowym wnioskiem z realizacji kilku projektów komercjalizacji technologii jest możliwość zwiększenia sukcesu w komercjalizacji technologii przy zastosowaniu podejścia „pull”, czyli prowadzenia badań i wdrożenia technologii jak najwcześniej we współpracy z konkretnym odbiorcą. Podejście to wymaga:

- inicjowania prac B+R przez gospodarkę lub uzgadniania zainteresowania konkretnych odbiorców z gospodarki na wczesnym etapie prac B+R zamiast prowadzenia tych prac wewnątrz ośrodków naukowych;
- oparcia prac naukowych na profesjonalnym marketingu (badaniu rynku technologicznego) w skali światowej zamiast na indywidualnych kontaktach kadry naukowej; sprawdzeniu istniejących rozwiązań, a zwłaszcza rozwiązań referencyjnych typu *Best Available Technologies* (BAT);
- ścisłej współpracy nauka-gospodarka na każdym etapie projektów badawczych, aż do budowy wspólnych zespołów badawczo-wdrożeniowych;
- poddania procesów badawczych i wdrożeniowych kryteriom jakościowym i efektywnościowym oraz zastosowania odpowiednich narzędzi do ich oceny;
- zastosowania zaawansowanych narzędzi organizacyjnych i informatycznych do selekcji, prac badawczych, wdrożeniowych i wsparcia realizacji projektów innowacyjnych, takich jak:
 - ocena stopnia zaawansowania komercjalizacji technologii (TRL),
 - narzędzia do oceny potencjału komercjalizacji technologii (np. Eureka!),
 - badanie odwołań do patentów, publikacji,

- modele TTiKW,
- model triple helix,
- model open innovation,
- model sieciowy – interaktywny,
- modele typu SADT, IDEF, dynamiki systemów.

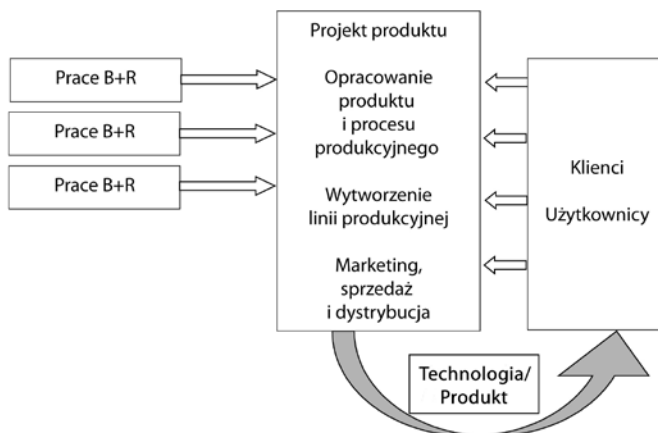
Na poniższych rysunkach (2 i 3) przedstawiono podejście „tradycyjne”, w którym poszczególne etapy komercjalizacji technologii są realizowane liniowo, a inicjatywa prac B+R jest w całości po stronie ośrodka badawczego oraz model „pull”, w którym szereg procesów jest realizowanych równolegle, a reprezentanci gospodarki są od początku prac nad produktem / technologią zaangażowani w jego powstanie.

Rysunek 2. Liniowy – następczy model innowacji produktowej



Źródło: Opracowanie własne.

Rysunek 3. Sieciowy – interaktywny model innowacji produktowej



Źródło: Opracowanie własne.

Modele współpracy pomiędzy sferą B+R a przedsiębiorstwami przy transferze i komercjalizacji technologii

Możemy wyróżnić cztery podstawowe modele współpracy pomiędzy organizacjami B+R i przedsiębiorstwami przy transferze i komercjalizacji technologii:

- Sprzedaż technologii;
- Udzielenie licencji;
- Utworzenie spółki;
- Porozumienie o współpracy.

Sprzedaż technologii odbywa się najczęściej w warunkach konkurencji na rynku, czyli istnienia kilku lub nawet kilkunastu rozwiązań, które mogą zostać zaoferowane potencjalnemu nabywcy. Główne zadania przy sprzedaży technologii to: zidentyfikowanie nabywców, określenie technologii lub wyników badań spełniających wymagania i potrzeby rynku, przygotowanie oferty usług doradczych związanych z tzw. pomocą posprzedażną niezbędną przy wdrażaniu technologii, przygotowanie umowy i warunków sprzedaży (ceny i przedmiotu sprzedaży) oraz przygotowanie prezentacji technologii i usług. Współpraca organizacji B+R i przedsiębiorstw jest relatywnie najslabsza przy wykorzystaniu modelu sprzedaży technologii w porównaniu z udzieleniem licencji lub tworzeniem porozumienia o współpracy i nowego podmiotu gospodarczego. Model współpracy powinien być dobrany w zależności od np. kultury organizacji, kompetencji pracowników lub wiedzy o procesach zachodzących w gospodarce.

Udzielanie licencji najczęściej jest wykorzystywane w celu wdrożenia technologii na rynku poprzez wymianę lub zakup własności intelektualnej. Model ten służy komercjalizacji technologii bez ponoszenia ryzyka inwestowania np. w nowy podmiot gospodarczy. Współpraca pomiędzy licencjodawcą a licencjodawcą jest kluczowa przy wdrożeniu przedmiotu licencji, bowiem to licencjodawca ma większą wiedzę o technologii. Wyróżnia się modele udzielenia, zakupu licencji oraz model *cross-licensing* (połączenia własności intelektualnej między organizacjami¹⁶). Model licencjonowania umożliwia komercjalizację technologii lub wyników badań, charakteryzuje się mniejszym ryzykiem finansowym niż tworzenie nowego podmiotu gospodarczego dla wdrożenia technologii. Udzielający licencji nie ponosi nakładów inwestycyjnych na wdrożenie. Natomiast ryzyko inwestycyjne przy zakupie licencji dotyczy technologii a nie inwestycji w całą działalność przedsiębiorstwa. Licencja daje licencjodawcy kontrolę nad wykorzystaniem praw do technologii. Skłonność do stosowania strategii udzielania licencji zwiększa się wraz ze wzrostem konkurencji między podmiotami rynku i znaczeniem ochrony własności intelektualnej na danym rynku¹⁷. Zmniejsza się natomiast przy niskim stopniu ochrony praw do własności intelektualnej¹⁸. Licencjodawca najczęściej na podstawie analizy zasobów i ryzyka wejścia na rynek podejmuje decyzję o przekazaniu innemu podmiotowi własności intelektualnych.

16 D. Trzmielak, S. Byczko, *Zarządzanie własnością intelektualną w przedsiębiorstwie i na uczelni*, Instytut Badań nad Gospodarką Rynkową, Urząd Marszałkowski Województwa Pomorskiego, Gdańsk 2010, s. 85-86.

17 R. H. Pitkethly, *Intellectual property strategy in Japanese and UK companies: patent licensing decisions and learning opportunities*, "Research Policy" 2001, s. 425-442.

18 Y. J. Kim, *Choosing between international technology licensing partners: An empirical analysis of U.S. biotechnology firms*, "Journal of Engineering and Technology Management", 2009, Vol. 26, s. 57-72.

Wniesienie własności intelektualnej w zamian za udziały jest trzecim modelem współpracy przy transferze i komercjalizacji technologii. W celu komercjalizacji wyników badań naukowych i prac rozwojowych tworzone mogą być spółki osobowe lub kapitałowe. Spółki kapitałowe ze względu na bardziej skomplikowaną konstrukcję i większe koszty rozpoczęcia działalności w porównaniu ze spółkami osobowymi powinny być zalecane do transferu technologii już przygotowanych do wdrożenia¹⁹. Spółki osobowe są atrakcyjną formą prowadzenia działalności gospodarczej przy tworzeniu tzw. spółek spin-off, gdy właścicielami przedsiębiorstwa stają się pracownicy, studenci-doktoranci, studenci lub inne osoby fizyczne. Objęcie udziałów przez spółki celowe²⁰ utworzone przez uczelnie wymaga utworzenia spółek kapitałowych. Przygotowanie technologii do wdrożenia poprzez nową spółkę powinno obejmować również zdefiniowanie rynku (nabywcy). Spółka, już podczas tworzenia, powinna mieć jasne perspektywy sprzedaży wyników badań lub nowej technologii oraz prognozy wyników swojej działalności. Przygotowywanie planów wdrożenia i rozwoju na rynku zalecane jest przed rozpoczęciem działalności, w celu minimalizacji kosztów działalności.

Porozumienie o współpracy jest modelem, w którym głównym zadaniem jest współpraca z partnerem, który jest zainteresowany wspólnym prowadzeniem badań w celu dalszej sprzedaży wyników badań lub wdrożenia technologii. Wspólne przedsięwzięcie ma sens, gdy zasoby dwóch lub więcej podmiotów uzupełniają się. Każda organizacja będąca podmiotem we współpracy naukowo-badawczej pomiędzy jednostką B+R a przedsiębiorstwem powinna posiadać silną specjalizację w swojej dziedzinie. Tworzy to warunki partnerstwa i pozwala na sprawniejsze realizowanie procesu badawczego. Wymaga to zidentyfikowania systemu przepływu informacji w organizacjach i sprecyzowania wnoszonych zasobów, w szczególności niematerialnych. Podstawowym powodem dla podjęcia współpracy jest synergia zasobów instytucji potrzebnych do opracowania i wdrożenia nowej technologii. Połączenie zasobów skraca czas przygotowania i realizacji badań ze względu na brak fazy poszukiwania np. podwykonawcy. Zmniejsza nakłady, bowiem organizacje wykorzystują przy prowadzeniu badań i ich wdrażaniu również zasoby partnerów. Ważny jest też fakt, że współpraca może zmniejszyć ryzyko niepowodzenia badań i wdrożenia nowej technologii, gdyż monitoring efektów przeprowadzany jest przez kilka organizacji²¹.

Ocena możliwości wdrożeniowej patentów, licencji i wyników badań – analiza empiryczna

Założenia badawcze

Baker et al²² przekonują, na podstawie analizy rynku brytyjskiego, że inwestycje sfery biznesowej w badania i rozwój są relatywnie niskie w porównaniu do wykorzystania produktów B+R w międzyna-

19 D. Trzmielak, S. Byczko, *Zagadnienia własności intelektualnej*, Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości, Warszawa, 2011, s. 31-39.

20 Spółki celowe mogą być utworzone tylko w formie spółki kapitałowej tj. spółki z o.o. i spółki akcyjnej.

21 D. Trzmielak, B. Zehner, *Metodyka i organizacja doradztwa w zakresie transferu i komercjalizacji technologii*, PARP, Łódź-Austin 2011, s. 170-190.

22 K. Baker, L. Gheorghiu, H. Cameron, *United Kingdom public and collaboration in R&D*, [w:] *European Collaboration in Research and Development: Business Strategy and Public Policy*, red. Y. Caloghirou, N. S. Vonortas, S. Ioannides, Edward Elgar, 2002, s. 186-209.

rodowej konkurencyjności. Inwestowanie w badania i rozwój może być rozumiane jako zakup licencji, patentów, wyników badań oraz współfinansowanie kosztów poniesionych przez rozwijających technologiczne projekty²³. Finansowanie działalności B+R lub finansowanie wdrożeń niewątpliwie przyczynia się do współpracy między organizacjami. Rola kompensacyjna inwestycji w zarządzaniu przyszłymi przychodami jest bardzo ważna. Podmioty współpracują między sobą, by bezpośrednio pozyskać finansowanie lub zainwestować w perspektywiczne innowacje²⁴, ale współpraca technologiczna i organizacji technologicznych może zostać ugruntowana poprzez pozyskanie wiedzy, zwiększenie zdolności technologicznych i w konsekwencji konkurencyjności²⁵. Markowski²⁶ dokonuje klasyfikacji stymulant i barier na styku nauki i praktyki gospodarczej. Na tej podstawie można wysnuć rozważania, że z jednej strony istnieje, np. w Polsce brak finansowania sfery B+R, ale jednocześnie bariery, takie jak: słabe wyposażenie laboratoriów, niechęć do patentowania, niski poziom kapitału społecznego, brak lub niski poziom jakości usług organizacji otoczenia biznesu hamujący inwestycje, brak profesjonalnej wiedzy na temat oceny faz procesu komercjalizacji.

Projekt badawczy, którego wyniki zaprezentowano w podrozdziale realizowano pomiędzy 2007 i 2010 rokiem. Jednym z wiodących tematów były: badania empiryczne i analiza znajomości i stosowania ocen możliwości wdrożeniowej organizacji. Instrument pomiarowy (kwestionariusz online) przygotowano w dwóch wersjach językowych i trzech odmianach pytań dla naukowców, firm i reprezentantów instytucji okołobiznesowych. Bazę danych instytucji naukowych, firm i organizacji otoczenia biznesu w kraju i za granicą przygotowano w oparciu o dostępne bazy w kraju i za granicą. W okresie od 2007 do 2009 roku stworzono populację badawczą, która liczyła blisko 12000 respondentów. Zwrotność ograniczona (liczona na podstawie wszystkich wypełnionych kwestionariuszy) wyniosła około 5%, a zwrotność pełna (zwrotność wypełnionych w pełni instrumentów pomiarowych) ograniczyła się do poziomu 3%. W sumie uzyskano prawie 670 kwestionariuszy wypełnionych w pełni lub tylko częściowo. Projekt badawczy objął ponad 63 kraje, z czego zebrane dane reprezentują 43 kraje.

Analiza wyników - składniki oceny stosowanej w procesie komercjalizacji

Właściwe zarządzanie projektem badawczym, rozwojem i wdrożeniem wyników badań w fazie ich przedrynkowego życia pozwala na zminimalizowanie ryzyka błędnej decyzji inwestycyjnej. W procesie komercjalizacji na każdym etapie może być dokonywana ocena możliwości wdrożeniowych. W badaniu zaproponowano sprawdzenie ważności poszczególnych ocen występujących w poszczególnych etapach procesu komercjalizacji oraz ich znaczenia dla poszczególnych podmiotów. Typy ocen podlegające analizie empirycznej przedstawia rysunek 4.

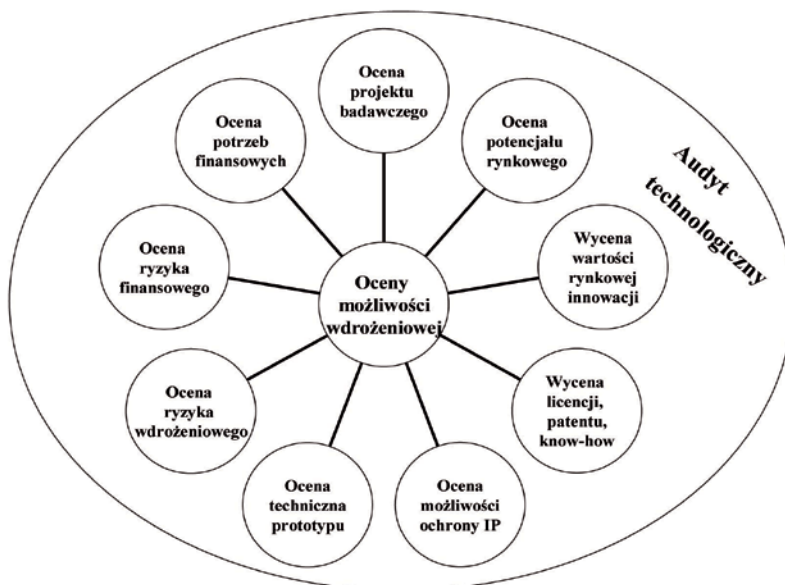
23 W. J. Mitchell, *Challenges and opportunities for Remote Collaborative Design*, [w:] *Collaborative Design and Learning Competences Building for Innovation*, red. J. Bento, J. P. Duarte, M. V. Heitor, W. J. Mitchell, Praeger, 2004, s. 4-12.

24 L. W., Busenitz, *Innovation and performance implications of venture capital involvement in the ventures they fund*, [w:] *Handbook of Research on Venture Capital*, red. H. Landström, Edward Elgar, 2007, s. 194-218.

25 Z. Balbinot, L. P. Bignetti, *Technological capabilities of high technology firm in cross border alliances*, [w:] *Management of Technology New Directions in Technology Management*, red. M. H. Sherif, T. M. Khail, Elsevier, 2007, s. 249-261.

26 T. Markowski, *Bariery współpracy na styku nauka-praktyka a rozwój regionalny*, [w:] *Partnerstwo dla Innowacji*, red. B. Piasecki, K. Kubiak, Wydawnictwo SWSPiZ, Łódź 2009, s. 97-104.

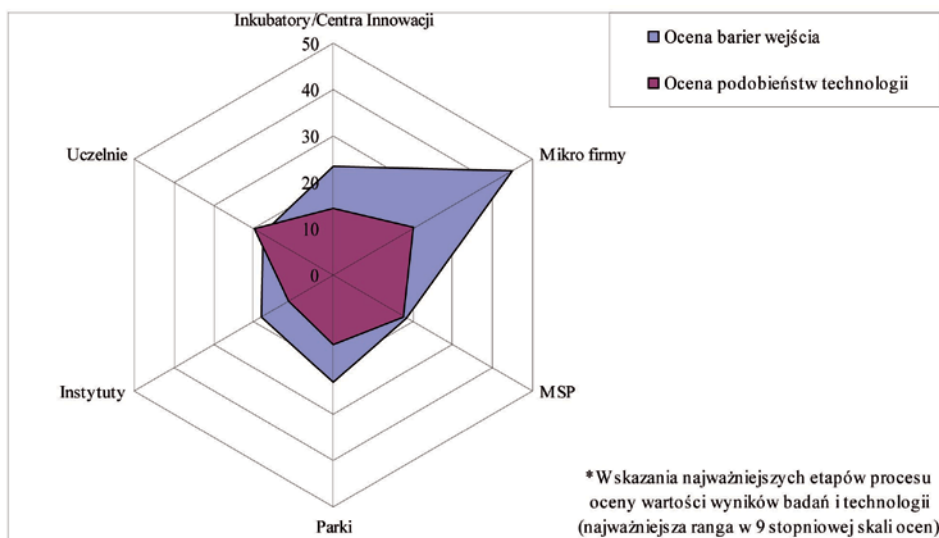
Rysunek 4. Typy ocen dokonywanych w procesie komercjalizacji



Źródło: Opracowanie własne.

W badaniu ważności ocen możliwości wdrożeniowej uzyskano zależność statystyczną pomiędzy organizacjami zajmującymi się rozwojem i wdrożeniami a dwoma etapami procesu komercjalizacji, jak: ocena barier wejścia oraz ocena podobieństw technologii. Zdecydowanie najważniejszym etapem procesu komercjalizacji, na podstawie badanej próbki można uznać ocenę barier wejścia. Ta faza została najwyżej oceniona pod względem ważności przez pięć z sześciu typów organizacji. Badanie wskazuje, że jedynie na uczelniach etapem ważniejszym jest faza ocen podobieństw technologii. Prawie połowa firm, zatrudniająca do dziesięciu pracowników wskazała ocenę barier wejścia za najważniejszą fazę komercjalizacji. Jeden na pięciu przedsiębiorców z segmentu mikrofirm i uczelni jako kluczowe uznał porównanie podobieństw technologii (rysunek 5).

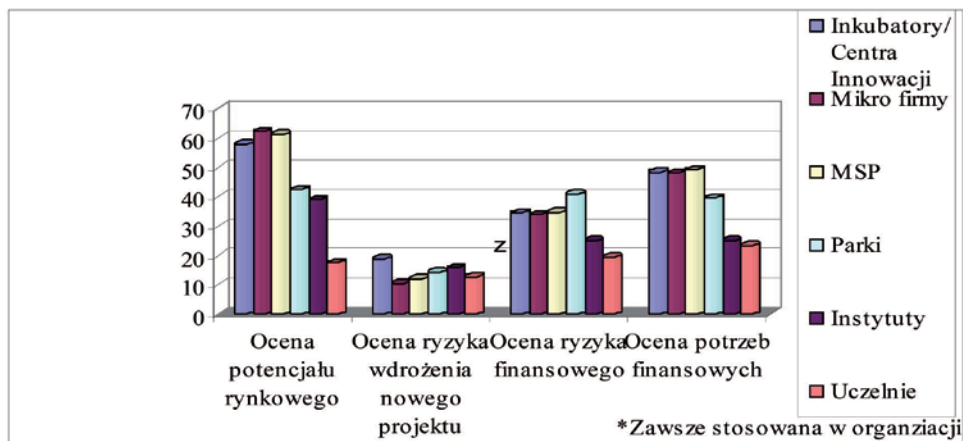
Rysunek 5. Struktura wskazań kluczowych etapów oceny projektu badawczego według badanych organizacji



Źródło: Opracowanie własne na podstawie badań z lat 2007-2010.

Poza wskazaniem, które etapy są najważniejsze dla badanych organizacji istotne jest praktyczne zastosowanie różnych metod pomagających w zarządzaniu wynikami badań i technologią. W przypadku zastosowania wybranych dziesięciu ocen (rys. 4), zależność statystyczna pojawiła się pomiędzy czterema z nich a inkubatorami i centrami innowacji, mikrofirmami, małymi i średnimi firmami, parkami, instytutami oraz uczelniami. Relatywnie wysoko wszystkie grupy badanych wskazały na ważność oceny potencjału rynkowego. Znaczenie rynku, możliwości zakupu wyników badań i technologii rozpoznają przede wszystkim firmy. Blisko dwie trzecie badanych wskazało, że zawsze stosuje ocenę potencjału rynkowego w działalności innowacyjnej. W przypadku uczelni, zaledwie co piąty respondent uważa ten etap zarządzania wynikami badań, technologią i nowym produktem za kluczowy. W instytucjach akademickich największe wskazania uzyskała analiza potrzeb finansowych. Blisko co piąty respondent, identyfikujący swoją przynależność do nauki w ośrodkach akademickich, wskazał zastosowanie oceny potrzeb finansowych w swojej instytucji. Dodatkowo analiza wyników badań podkreśla, że inkubatory technologii i centra innowacji oraz firmy w zbliżonym procencie potwierdziły praktyczne wykorzystanie: ocen potencjału rynkowego, ocen ryzyka finansowego i ocenę potrzeb finansowych w każdej sytuacji związanej z komercjalizacją (rysunek 6).

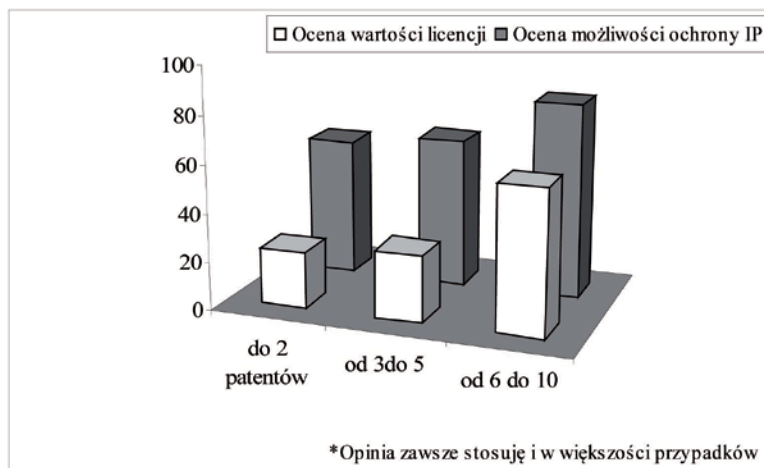
Rysunek 6. Struktura wskazań ocen możliwości wdrożeniowej przez pięć grup organizacji okołobiznesowych



Źródło: Opracowanie własne na podstawie badań z lat 2007-2010.

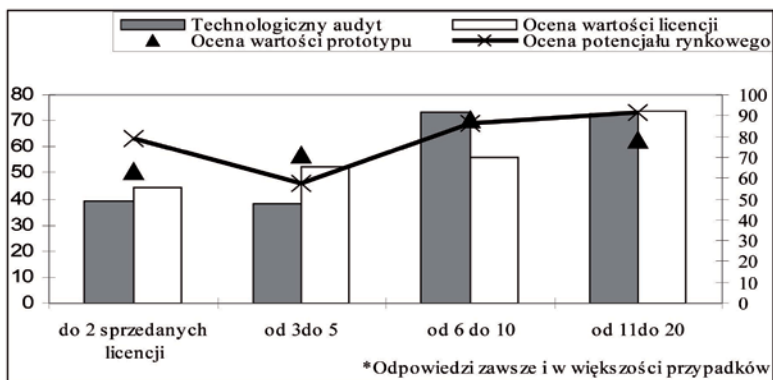
Poszukiwanie wspólnych tendencji, istotnych zależności pomiędzy badanymi zmiennymi przyniosło dodatkowo informację o zastosowaniu w praktyce oceny wartości licencji, możliwości ochrony własności intelektualnych, oceny wartości prototypu, oceny potencjału rynkowego oraz audytu technologicznego przez dwie grupy badanych: sprzedających licencje oraz patenty. Do analizy włączono wskazania: „zawsze” i „w większości przypadków stosujemy” (rys. 7 i 8). Niewątpliwie wzrost doświadczenia w sprzedaży licencji i patentów przynosi wiedzę i praktyczne wykorzystanie różnego rodzaju analiz w przedrynkowym zarządzaniu nauką i technologią. Zależność statystyczna pojawiła się w badanej próbie pomiędzy segmentem respondentów sprzedających licencje a oceną wartości licencji i możliwości ochrony własności intelektualnych oraz pomiędzy sprzedającymi patenty a oceną wartości licencji, prototypu, potencjału rynkowego i zastosowania audytu technologicznego. Dwie trzecie respondentów najwięcej sprzedających licencji stosuje zawsze lub w większości przypadków ocenę wartości licencji. Natomiast ocenę możliwości ochrony własności intelektualnych deklarowało czterech na pięciu respondentów. W segmencie sprzedających patenty odsetek badanych stosujących praktycznie zawsze cztery wskazane oceny był relatywnie większy. Dziewięć na dziesięciu respondentów komercjalizuje patenty z wykorzystaniem oceny potencjału rynkowego. W przypadku pozostałych ocen odsetek respondentów jest relatywnie mniejszy, ale we wszystkich segmentach respondentów, którzy sprzedali więcej niż jedenaście patentów około trzy czwarte badanych przyznaje, że stosuje zawsze i w większości przypadków audyt technologiczny, ocenę wartości prototypu i licencji (rysunek 7).

Rysunek 7. Procent odpowiedzi względem wykorzystywania różnych ocen w procesie komercjalizacji dla istotnych statystycznie cech w grupie badanych sprzedających licencje



Źródło: Opracowanie własne na podstawie badań z lat 2007-2010.

Rysunek 8. Stosowanie ocen w procesie komercjalizacji w grupie badanych sprzedających patenty



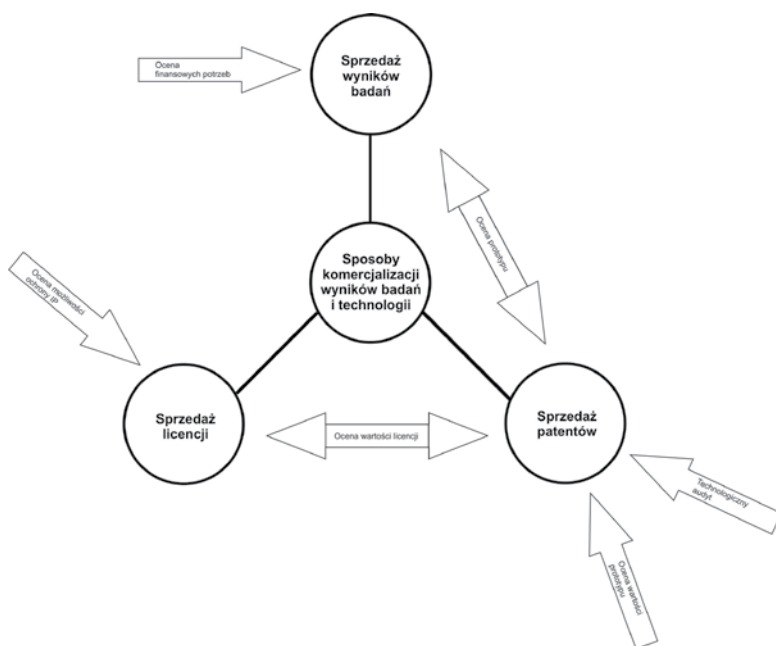
Źródło: Opracowanie własne na podstawie badań z lat 2007-2010.

Analiza ocen stosowanych przez poszczególne podmioty w procesie komercjalizacji, w badanej próbie badawczej nasuwa stwierdzenie, że sprzedaż wyników badań, licencji oraz patentów posiada zarówno cechy wspólne, jak i różnice. Bazując na zależnościach statystycznej pomiędzy badanymi cechami i podmiotami sprzedającymi własności intelektualne, wyodrębniono sześć głównych ocen, które dominują podczas rozwoju i wdrażania know-how i patentów. Sprzedający patenty opierają swoje działania związane z zarządzaniem patentami na ocenie prototypu, wycenie wartości licencji i wynalazku oraz na audycie

technologicznym. Wycena wartości licencji i ocena możliwości wdrożeniowej jest ważna dla sprzedających licencję. Z kolei sprzedaż wyników badań opiera się na ocenie prototypu i analizie potrzeb finansowych. Patent odnosi się do własności przemysłowej i wchodzi często w skład technologii lub nowego produktu. Dlatego ocena prototypu i waga audytu technologicznego nie może budzić zastrzeżeń. Z drugiej strony, w transakcjach sprzedaży patentu lub wniesienia do spółki jako wartości niematerialne i prawne można wykorzystywać różne formy umów licencyjnych, których składnikiem jest szacowana wartość danej własności przemysłowej.

Ocena możliwości ochrony własności intelektualnej została wyodrębniona jako ważna metoda przy transakcjach sprzedaży licencji. Sprzedaż licencji może obejmować sprzedaż wynalazku (w tym patentu – własności przemysłowej) oraz praw autorskich (sprzedaż np. oprogramowania). Można dość jednoznacznie skonkludować, że możliwości ochrony przed kopiowaniem lub naśladownictwem są znacząco mniejsze w przypadku sprzedaży licencji w porównaniu do wykorzystania praw autorskich. Ochrona praw autorskich może obejmować działania prawne, handlowe i marketingowe. Natomiast zgłoszenie patentowe lub wydany patent są już sposobem ochrony nowości technicznej. Dlatego pojawienie się oceny możliwości ochrony własności intelektualnej przy sprzedaży licencji można interpretować jako logiczną konsekwencję występujących trudności w ochronie praw autorskich (rysunek 9).

**Rysunek 9. Model oceny możliwości wdrożeniowej w procesie komercjalizacji
wśród komercjalizujących wyniki badań i wynalazki**



Źródło: Opracowanie własne na podstawie badań z lat 2007-2010.

Zakończenie

Dynamiczny rozwój gospodarki na świecie opartej na wiedzy stwarza nowe wyzwania dla nauki i przedsiębiorstw polskich. Jednym z nich jest dążenie do lepszego wykorzystania potencjału pracy, wiedzy i kapitału w celu budowania nowych form przewagi konkurencyjnej. Autorzy tekstu uwypuklają, że nowe rozwiązanie, aby mogło być skomercjalizowane powinno, poza innowacyjnymi cechami technicznymi, posiadać potencjał rynkowy zdolny przyciągnąć kapitał zapewniający dalsze środki na badania i rozwój. Komerccjalizacja technologii i wyników badań jest „mapą drogową” dla naukowców pracujących nad nowymi rozwiązaniami i biznesu, administracji publicznej wspierającej rozwój technologii. W erze szybkiego upowszechniania się nowości, wiedza ekspercka z oceny wartości ekonomicznej projektu badawczego jest kluczowym czynnikiem ułatwiającym rozwój nowych technologii. Wzrost nakładów na badania i rozwój jest bardzo istotny w tworzeniu warunków dla konkurencyjności projektów badawczych, ale dużą rolę odgrywa właściwa ocena możliwości wdrożeniowych oraz model współpracy pomiędzy sferą B+R a przedsiębiorstwami przy transferze i komercjalizacji technologii. Współpraca wielu środowisk, wymiana informacji, wspólne wykorzystanie zasobów daje większe efekty przy porównywalnych nakładach.

Bibliografia

1. Baker K, Gheorghiu L., Cameron H., United Kingdom Public and Collaboration in R&D, [w:] European Collaboration in Research and Development: Business Strategy and Public Policy, red. Y. Caloghirou, N. S. Vonortas, S. Ioannides, Edward Elgar, 2002,
2. Balbinot Z., Bignetti L. P., Technological capabilities of high technology firm in cross border alliances, [w:] Management of Technology New Directions in Technology Management, red. M. H. Sherif, T. M. Khail, Elsevier, 2007,
3. Barańska-Fischer M., Innowacje produktowe jako źródło wyróżniających firmę zdolności, [w:] Zarządzanie produktem – teoria, praktyka, perspektywy, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Poznaniu, Poznań 2008,
4. Busenitz L. W., Innovation and performance implications of venture capital involvement in the ventures they fund, [w:] Handbook of Research on Venture Capital, red. H. Landström, Edward Elgar, 2007,
5. Cadenhead G. M., No longer MOOT. The premier new venture competition from idea to global impact, Remoir, 2002,
6. Jackson M. J., Robinson G. M., Whitfield M. D., Technology transfer of nanotechnology product from U.S. universities, [w:] Commercializing Micro-Nanotechnology Products, CRC Press, 2008,
7. Kim Y. J., Choosing between international technology licensing partners: An empirical analysis of U.S. biotechnology firms, „Journal of Engineering and Technology Management”, 2009, Vol. 26,
8. Lange D., Belinko K., Kalligatsi K., Building successful technology commercialization teams: pilot empirical support for the theory of cascading commitment „Journal of Technology Transfer” 2000, Vol. 25,
9. Lichtenhaler U., Externally commercializing technology assets: An examination of different process stages, „Journal of Business Venturing”, 2008, nr 23,

10. Lendner Ch., University technology transfer through university business incubators and how they help start-ups, [w:] Handbook of Research on Techno-Entrepreneurship, red. F. Thérin, Edward Elgar, 2007,
11. Materiały wewnętrzne Global Commercialization Group, IC2, University of Texas at Austin, 2009,
12. Mitchell W. J., Challenges and opportunities for Remote Collaborative Design, [w:] Collaborative Design and Learning Competences Building for Innovation, red. J. Bento, J. P. Duarte, M. V. Heitor, W J. Mitchell, Praeger, 2004,
13. Pitkethly R. H., Intellectual property strategy in Japanese and UK companies: patent licensing decisions and learning opportunities , "Research Policy" 2001,
14. Simon H., Fassnacht M., Preismanagement, Gabler, 2009,
15. Trzmielak D. M., Zehner W. B., Metodyka i organizacja doradztwa w zakresie transferu i komercjalizacji technologii, PARP, Łódź-Austin 2011,
16. Trzmielak D., Byczko S., Zagadnienia własności intelektualnej, Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości, Warszawa, 2011,
17. Trzmielak D., Komercjalizacja nauki i technologii. Determinanty, metody, strategie i analiza empiryczna, praca habilitacyjna, maszynopis 2010,
18. Trzmielak D., Byczko S., Zarządzanie własnością intelektualną w przedsiębiorstwie i na uczelni, Instytut Badań nad Gospodarką Rynkową, Urząd Marszałkowski Województwa Pomorskiego, Gdańsk 2010,
19. Using the Technology Readiness Levels Scale to Support Technology Management in the DoD's. ATD/STO Environments, A Findings and Recommendations, Report Conducted for Army CECOM,
20. Ustawa z dnia 30 kwietnia O finansowaniu nauki, Dziennik Ustaw z 2010 r. nr 96, Poz. 615,
21. Van Syckle J., U.S. Army CECOM RDEC STCD, September 2002, SPECIAL REPORT, CMU/SEI-2002-SR-027.