

GOSPODARKA NARODOWA

11-12
(267-268)
Rok LXXXIII/XXIV
listopad-grudzień
2013
s. 93-112

Katarzyna KLADŹ-POSTOLSKA*

Współpraca w klastrach w różnych fazach ich cyklu życia

Streszczenie: Celem artykułu jest określenie roli polskich klastrów w transferze wiedzy i innowacji z nauki do biznesu i zidentyfikowanie form współpracy w poszczególnych fazach ich funkcjonowania. Rozważania służą weryfikacji hipotezy, że wraz z rozwojem klastrów zmieniają się formy transferu wiedzy i innowacji z podmiotów naukowych do przedsiębiorstw. Oparto je na analizie literatury przedmiotu i wynikach badań empirycznych. Artykuł zawiera opis etapów rozwoju klastrów, ich znaczenia w procesie przepływu wiedzy i technologii, a także ocenę zakresu współpracy przedsiębiorstw i podmiotów naukowych należących do struktur klastrowych. Kooperacja, zdaniem badanych, zwiększa poziom zaawansowania technologicznego podmiotów gospodarczych, a co za tym idzie również ich przewagę konkurencyjną. Mimo tego pozytywnego wpływu współpraca między środowiskiem nauki i biznesu klastrów w Polsce jest jeszcze ograniczona.

Słowa kluczowe: klastry, cykl życia klastra, kooperacja, transfer, innowacje

Kody JEL: O30, D85, R10

Artykuł wpłynął do druku 10 sierpnia 2013 r.

Wstęp

Kooperencja rozumiana jako współpraca i konkurencja zachodząca między członkami klastrów pobudza proces tworzenia i przepływu wiedzy, wdrożenia innowacji i efektywnego wykorzystania dostępnych czynników produkcji. Różnorodność i intensywność powiązań zachodzących w klastrach w różnych etapach ich funkcjonowania, a także specyfika danej lokalizacji umożliwia zastosowanie wiedzy naukowej w praktyce gospodarczej. Dlatego też, na podstawie koncepcji klastra można przedstawić formy powiązań podmiotów naukowych

* Doktorantka, Szkoła Główna Handlowa w Warszawie, Kolegium Gospodarki Światowej, e-mail: katarzynakladz@onet.eu.pl

zajmujących się pracami badawczo-rozwojowymi i przedsiębiorstwami wykorzystującymi wyniki tych prac.

Celem artykułu jest określenie roli polskich klastrów w transferze wiedzy i innowacji z nauki do biznesu i zidentyfikowanie form współpracy w poszczególnych fazach ich funkcjonowania. Rozważania służą weryfikacji hipotezy, że wraz z rozwojem klastrów zmieniają się formy transferu wiedzy i innowacji z podmiotów naukowych do przedsiębiorstw. Rozważaniom opartym na wynikach badań ankietowych towarzyszy przegląd literatury przedmiotu.

Cykl życia klastra

W znaczeniu ekonomicznym termin klastery został upowszechniony w 1990 r. przez amerykańskiego ekonomistę Portera, który zdefiniował go jako geograficzne skupisko wzajemnie powiązanych firm, wyspecjalizowanych dostawców, jednostek świadczących usługi, firm działających w pokrewnych sektorach i związanych z nimi instytucji (uniwersytetów, jednostek normalizacyjnych i stowarzyszeń branżowych) w poszczególnych dziedzinach, konkurujących między sobą, ale także współpracujących [Porter, 2001, s. 246]. Mimo, że rosnące zainteresowanie koncepcją klastra pojawiło się w naukach ekonomicznych na początku lat 90. XX w., to pierwowzorem dzisiejszych klastrów są dystrykty przemysłowe [Marshall, 1920]. Koncepcja klastra nawiązuje również do teorii biegunów wzrostu [Perroux, 1964], koncepcji stref wzrostu [Dahmén, 1988], teorii wzrostu endogenicznego [Romer, 1990] oraz nowej geografii ekonomicznej [Krugman, 1991].

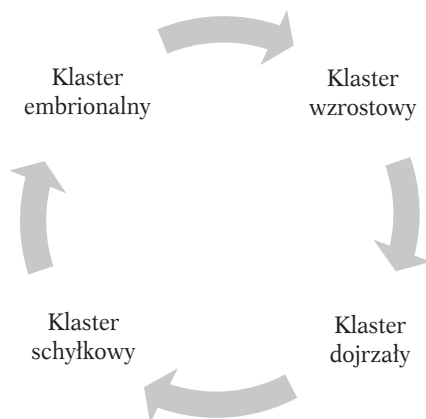
Klaster powstają we wszystkich sektorach gospodarki. Występują zarówno w przemyśle i usługach, w sektorach wysokich technologii, jak i sektorach tradycyjnych. Charakteryzują się różnym poziomem innowacyjności i zaawansowania technologicznego, a tym samym odmiennymi strategiami i perspektywami rozwoju [Brodzicki, Szultka, Tamowicz, 2004, s. 8]. Tworzone są przez przedsiębiorstwa, instytucje naukowe lub władze lokalne, a podejmowane rozwiązania organizacyjne służą realizacji co najmniej jednej inicjatywy klastrowej¹. W literaturze przedmiotu można odnaleźć liczne opisy procesu powstania klastra, często ściśle związane z fazami jego funkcjonowania.

Rozwój klastra można zobrazować za pomocą jego cyklu życia przedstawionego na rysunku 1.

W fazie embrionalnej klastra (ang. *embryonic clusters*) zainteresowane współpracą przedsiębiorstwa realizują wspólne przedsięwzięcia. Powstaniu klastra sprzyja koncentracja przestrzenna podmiotów gospodarczych tego samego sektora. Istotną rolę na tym etapie rozwoju przypisuje się również liderom w branży, a nawet działaniom rządu i instytucjom wspierającym klaster, w ramach promowania korzyści kooperacji i transferu innowacji.

¹ Inicjatywa klastrowa to zorganizowane działania zainteresowanych podmiotów (przedsiębiorstw, władz publicznych i środowiska naukowego) mające na celu przyspieszenie rozwoju oraz wzrostu konkurencyjności klastrów w regionie [Sölvell, Lindqvist, Ketels, 2003, s. 17].

Rysunek 1
Cykl życia klastra



Źródło: *A Practical Guide...*, 2004, s. 11

Klastry wzrostowe (ang. *established clusters*) skupiają kolejne przedsiębiorstwa, instytucje otoczenia biznesu i jednostki naukowe. Rosnąca, lokalna przewaga konkurencyjna tychże podmiotów umożliwia kontynuację podjętych działań innowacyjnych. Jednak relatywnie duża liczba członków klastra ułatwia imitację wyrobów.

W fazie dojrzałości klastra (ang. *mature clusters*) liczba jego uczestników maleje bądź utrzymuje się na stabilnym poziomie. Upowszechnienie rozwiązań wykorzystywanych przez przedsiębiorstwa przekłada się na ich kopiowanie. Dlatego też, standardowy charakter procesów produkcyjnych i usług oferowanych na rynku wymaga znalezienia nisz rynkowych lub zwiększenia produktywności firm.

Niektóre klastry schyłkowe (ang. *declining clusters*) ze względu na słabą pozycję konkurencyjną zmuszone są do zaprzestania działalności. Wynika to m.in. z braku przepływu informacji i niezastosowania nowych rozwiązań technologicznych, organizacyjnych czy marketingowych. Natomiast, inne przez przekształcenie i dostosowanie się do zmian w otoczeniu mogą ponownie rozpocząć cykl życia.

Inny model cyklu życia klastra prezentuje Smith. Za jego pomocą można przedstawić relacje łączące przedsiębiorstwa należące do klastra, które charakteryzują poszczególne etapy jego funkcjonowania [Smith, 2008, s. 5-6]:

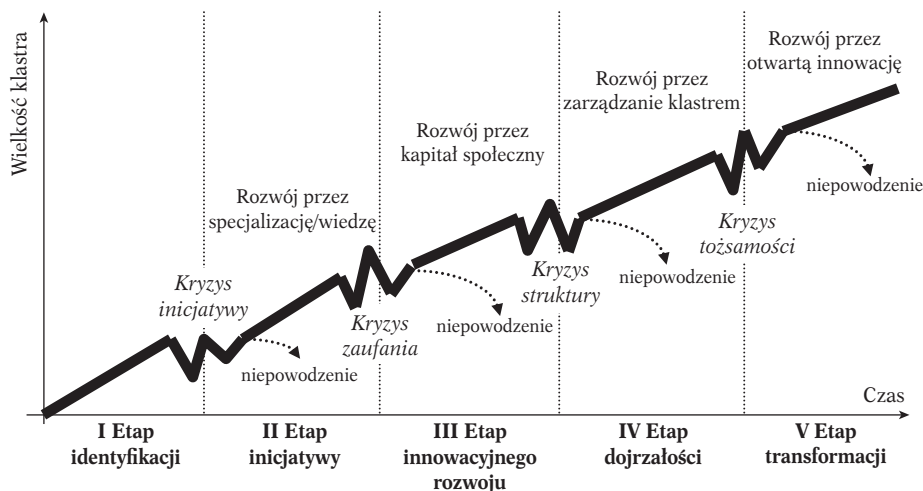
- etap 0 – powstanie klastra związane jest z wyodrębnieniem się sektora stanowiącego jego rdzeń. Poddane analizie zachowania przedsiębiorstw wynikają z rozmaitych narzędzi walki z potencjalnymi konkurentami, a także z norm kulturowych charakterystycznych dla danej branży i regionu,
- etap 1 – wewnątrz klastra nasila się konkurencja. Jednym ze sposobów poprawy pozycji konkurencyjnej przedsiębiorstw jest wdrożenie innowacji technologicznych, marketingowych i organizacyjnych,

- etap 2 – przynależność do klastra i współpraca z innymi jego członkami, np. w zakresie dystrybucji czy sprzedaży, może być metodą obrony przed zewnętrzną konkurencją. Jednak zbyt silne więzi kooperacyjne zachodzące w jego obrębie mogą ograniczyć liczbę wdrażanych innowacji,
- etap 3 – wzajemne zaufanie występujące między partnerami biznesowymi klastra umożliwia przepływ wiedzy, realizację wspólnych przedsięwzięć oraz podział strategicznych zasobów,
- etap 4 – dotychczasowe sukcesy klastra przekładają się na zwiększenie liczby jego uczestników i napływ kapitału,
- etap 5 – bieżące działania skupiają się na poszukiwaniu ścieżek rozwoju klastra, np. w zakresie podejmowanych prac B+R.

Z kolei model klastra Knop i Olko uwypukla znaczenie sytuacji kryzysowych, z jakimi wiąże się uczestnictwo w strukturze [Knop, Olko, 2011, s. 358]. Identyfikacja przyczyn występujących zjawisk negatywnych jest podstawą zastosowania określonych metod zapobiegawczych. Poszczególne mechanizmy prewencyjne są wykorzystane na różnych etapach rozwoju klastra. Model ten został przedstawiony na rysunku 2.

W pierwszej fazie cyklu życia klastra identyfikowane są obszary współpracy i potrzeby potencjalnych członków klastra. Działania klastra koordynowane są przez podmiot inicjujący jego powstanie. Ze względu na niski poziom zaufania w klastrze i niechęć do realizacji wspólnych przedsięwzięć może wystąpić tzw. kryzys inicjatywy.

Rysunek 2
Sytuacje kryzysowe w cyklu życia klastra



Źródło: [Knop, Olko, 2011, s. 358]

Etap drugi, nazywany inicjatywą klastrową, związany jest ze specjalizacją wiedzy w klastrze. Podejmowane działania to przede wszystkim wymiana

doświadczeń, realizacja nowych projektów innowacyjnych i transfer wiedzy. Zakończenie tej fazy może wiązać się z tzw. kryzysem zaufania. Do metod jego przezwyciężenia należy zaliczyć m.in. określenie odpowiedzialności partnerów za wspólnie realizowane zadania, umacnianie więzi kooperacyjnych i rozwój kapitału społecznego.

Trzecia faza cyklu życia klastra opiera się na jego innowacyjnym rozwoju. Wzrost zaufania w jego obrębie umożliwia wdrażanie innowacji i skoncentrowany transfer wiedzy. Formalizacja klastra, określenie sposobów finansowania i kreowanie nowych kompetencji jego członków może doprowadzić do kryzysu struktury. Kryzys ten może zostać zahamowany przez efektywne zarządzanie klastrem i znalezienie źródeł przewagi konkurencyjnej.

W fazie dojrzałości klastra wypracowane standardy współdziałania służą utrzymaniu przewagi konkurencyjnej jego podmiotów. Efektywny system komunikacji i wzajemne zaufanie sprzyjają powstaniu i dzieleniu się nową wiedzą. W wielu przypadkach dalsze funkcjonowanie struktury wymaga określenia zasad jej finansowania. Zaistniały kryzys tożsamości może zostać zniwelowany przez wykorzystanie nowych metod opracowywania i finansowania innowacji.

Ostatnia faza cyklu życia klastra określana jest mianem transformacji. Na tym etapie transfer wiedzy i innowacji umożliwia zmianę założeń i struktury klastra. Wzajemne zaufanie oparte na relacjach społecznych i profesjonalnych oraz wdrożenie otwartych innowacji pozwala dostosować się jego uczestnikom do zmian rynku.

Ponadto, autorzy przytoczonego modelu cyklu życia klastra za podstawę jego rozwoju i przykładowe metody zapobiegania sytuacjom kryzysowym w różnych fazach jego funkcjonowania uważają: wiedzę, zaufanie oraz strukturę klastra.

W literaturze przedmiotu cykl życia klastra jest różnie opisywany. Mimo to, wymienione w opracowaniu modele mają wiele elementów wspólnych. Obserwacja relacji występujących w klastrze, przepływu wiedzy i poziomu innowacyjności, roli liderów, podmiotów naukowych i innych jego członków pozwala wyodrębnić poszczególne etapy rozwoju klastrów.

Rola klastrów w transferze wiedzy i innowacji z nauki do biznesu

Zainteresowanie koncepcją klastrów jest wynikiem rosnącego ich znaczenia w kształtowaniu więzi kooperacyjnych umożliwiających wdrażanie wiedzy naukowej w praktyce gospodarczej. W przypadku klastrów zaawansowanych technologicznie można mówić o systematycznym wdrażaniu innowacji. Istotne znaczenie dla rozwoju tych struktur przypisuje się instytutom naukowym i uczelniom wyższym prowadzącym badania związane z profilem ich działalności. Nie można jednak pominąć wpływu innowacji na funkcjonowanie klastrów z sektorów tradycyjnych. Adaptacja nowych rozwiązań technologicznych i organizacyjnych stwarza nowe możliwości rozwoju ich członków.

W dotychczasowych badaniach, zagadnieniem dotyczącym możliwości prowadzenia działalności innowacyjnej z uwzględnieniem tendencji do geograficznej koncentracji podmiotów gospodarczych poświęcono wiele uwagi.

Przykładowo, Karlsson i Andersson [2005, s. 8] twierdzą, że działalność B+R jest z reguły bardziej skoncentrowana przestrzennie niż produkcja przemysłowa, co prowadzi do usytuowania tychże instytucji w miejscu lokalizacji działalności B+R innych branż przemysłowych. Zdaniem Audretscha i Feldmana [2003, s. 3, 8] niektóre sektory, np. branża komputerowa i farmaceutyczna charakteryzują się wyższą koncentracją swojej działalności innowacyjnej niż inne przemysły. Ponadto Porter podkreśla znaczenie lokalnej konkurencji dla podniesienia innowacyjności i pobudzenia efektów przenikania wiedzy. Dlatego też można stwierdzić, że wiedza w klastrze jest kształtowana poprzez współzależności, jakie występują między firmami działającymi w tej samej lokalizacji. Podobnie Storper wyjaśnia, że pozyskanie wiedzy dokonuje się dzięki zależnościom między firmami, które nie mają nic wspólnego z wymianą rynkową charakterystyczną dla zdobywania wiedzy w drodze nabywania licencji, aliansów czy przejść [Gorynia, Jankowska, 2007, s. 10]. Czynnikiem gwarantującym wymianę wiedzy i transfer technologii z podmiotów naukowych do biznesu jest zatem zbudowanie trwałych relacji między tymi dwoma środowiskami, z zapewnieniem równowagi między osiąganymi przez nich korzyściami, mającej na celu zapobiegnięcie konfliktom interesów [Lakpetch, Lorsuwannarat, 2012, s. 153].

Ponadto w literaturze przedmiotu można odnaleźć liczne publikacje dotyczące rozwoju polskich klastrów i zakresu współpracy w ich obrębie. Przykładowo, podkreśla się wpływ klastrów na konkurencyjność i internacjonalizację ich członków [Gorynia, Jankowska, 2008], charakter powiązań i stopień rozwoju inicjatyw klastrowych high-tech [Skawińska, Zalewski, 2009], obecność zagranicznych inwestorów bezpośrednich w klastrach [Götz, 2009], znaczenie kooperacji w tworzeniu i utrzymaniu międzynarodowej konkurencyjności i innowacyjności uczestników klastrów [Jankowska, 2012], rolę klastrów w kształtowaniu innowacyjności przedsiębiorstw wchodzących w ich skład [Kowalski, 2013], a także liczne studia nad klastrami podejmowane przez Polską Agencję Rozwoju Przedsiębiorczości.

Transfer technologii to przekazywanie określonej wiedzy technicznej i organizacyjnej oraz związanej z nią wiedzy praktycznej celem gospodarczego wykorzystania. Jest to najczęściej proces rynkowy, który dokonuje się głównie między sektorem nauki i badań a sferą działalności produkcyjnej. Proces ten zachodzi także wewnątrz sfery gospodarczej oraz na styku: indywidualni wynalazcy – przedsiębiorcy. Należy podkreślić jego interakcyjny charakter, w którym występują rozmaite pętle sprzężeń zwrotnych między nadawcami i odbiorcami wiedzy oraz nowych rozwiązań technologicznych i organizacyjnych [Matusiak, Guliński, 2010, s. 12].

Zakres transferu technologii w klastrze zależy od kilku kluczowych czynników:

- specyfiki danego klastra,
- specyfiki rynku, na którym funkcjonuje klastr,
- charakteru technologii (bazowa, kluczowa, rozwijająca się, wyłaniająca),
- charakteru podmiotu i jego roli w klastrze, m.in. w zakresie zdolności do adaptacji nowych rozwiązań technologicznych [Brodzicki, Tamowicz, 2008, s. 12].

Dlatego też, ciągle zmiany na rynkach wymuszają na przedsiębiorstwach systematyczne opracowywanie i wdrażanie innowacji, rozumianych jako zastosowanie nowego lub znacząco udoskonalonego produktu bądź procesu, nowej metody marketingowej bądź nowej metody organizacyjnej w praktyce gospodarczej, organizacji miejsca pracy lub stosunkach z otoczeniem [Podręcznik Oslo..., 2005, s. 48]. Przykładem rosnącego znaczenia powiązań kooperacyjnych w nowoczesnych modelach innowacyjnych jest upowszechnienie się tzw. otwartego modelu innowacji, polegającego na poszukiwaniu możliwości rozwoju poza firmą. Z jednej strony przedsiębiorstwa identyfikują i komercjalizują takie możliwości, z drugiej idee innowacyjne stworzone w firmie materializują poza nią np. w postaci sprzedaży licencji czy spółek spin-off. Koncepcją przeciwstawną do otwartej innowacji jest tzw. zamknięta innowacja. Polega ona na realizacji wszystkich działań składających się na proces innowacyjny wewnątrz przedsiębiorstwa – począwszy od powstania pomysłów, rozwoju koncepcji, wdrażania, aż po wprowadzenie na rynek [Olechnicka, 2012, s. 28].

Transfer wiedzy jest podstawą realizacji procesu innowacji. Badania podkreślają znaczenie dwóch różnych aspektów transferu wiedzy, z których każdy wpływa na innowacje w inny sposób. Pierwsza forma uwzględnia wymianę wiedzy w strukturze, wypuklając rolę komplementarnych w stosunku do siebie aktywów wykorzystywanych przez przedsiębiorstwa w procesach innowacji. Przykładowo firma współpracująca z naukowcem, może wspólnie z uniwersytetem finansować prowadzone badania, w trakcie których mamy do czynienia z procesem wzajemnego uczenia się. Natomiast drugi aspekt wymiany informacji ma miejsce w przypadku wykorzystania istniejącej wiedzy w nowy sposób, podczas rozwiązywania problemów i szukania nowych rozwiązań. Obie formy transferu wiedzy zależą od przekształcenia pomysłów w innowacje odnoszące sukces rynkowy [Powell, Grodal, 2005, s. 74-75].

Z punktu widzenia współpracy przedsiębiorstw z podmiotami naukowymi można wyróżnić następujące typy powiązań:

- 1) powiązania formalne, do których należą:
 - wspólne laboratoria ośrodków naukowych i przedsiębiorstw,
 - firmy zakładane przez pracowników naukowych (tzw. firmy spin-off),
 - kontrakty na badania naukowe,
 - transakcje handlowe dotyczące praw własności intelektualnej (np. sprzedaż patentów),
 - współpraca w zakresie nauczania (praktyki, szkolenia),
 - czasowy przepływ kadr naukowych do przemysłu;
- 2) powiązania nieformalne, takie, jak:
 - wspólne publikacje naukowców i przedsiębiorców,
 - targi, sympozja, konferencje,
 - studia literatury fachowej,
 - kontakty w ramach profesjonalnych stowarzyszeń,
 - przepływ absolwentów wyższych uczelni do biznesu (w tym firmy zakładane przez studentów i absolwentów, tzw. firmy start-up) [Weresa, 2007, s. 35].

Klaster, stanowiący skoncentrowane przestrzenne skupisko wielu przedsiębiorstw i innych podmiotów, np. instytucji naukowych, jest źródłem efektów zewnętrznych dotyczących przepływu wiedzy wynikających z przestrzennej bliskości i w wielu przypadkach nieformalnych kontaktów między poszczególnymi aktorami. Każdy klaster charakteryzują powiązania, które są zewnętrzne z punktu widzenia danej firmy, ale wewnętrzne z punktu widzenia struktury klastrowej [Kowalski, 2013, s. 117-118]. Dlatego też, efekty przenikania wiedzy charakterystyczne dla środowiska klastrowego będą tym mocniej oddziaływać na konkurencyjność firm tworzących klaster, im częstsze będą interakcje pomiędzy uczestnikami klastra oraz im gęstsza będzie sieć powiązań między nimi. Powiązania te nie są konieczne dla uruchomienia mechanizmu dyfuzji wiedzy oraz innowacji, ale ich istnienie wspomaga wspomnianą dyfuzję [Gorynia, Jankowska, 2008, s. 169]. W strukturach klastrowych powstają więc fizyczne warunki do przebiegu procesów innowacyjnych w pełnych zintegrowanych cyklach w warunkach wzajemnego i równoległego oddziaływania wszystkich uczestników tych procesów, tj. realizatorów badań, prac rozwojowych, prac wdrożeniowych i działań rynkowych [Bal-Woźniak, 2012, s. 113].

Wśród motywów uczestnictwa w klastrach wskazuje się na [Kotowicz-Jawor, Pęczkowska, 2012, s. 143]:

- możliwość poszerzenia współpracy z innymi podmiotami,
- pozyskanie informacji o nowych technologiach,
- wymianę unikalnych usług,
- szersze możliwości realizacji ciekawych projektów,
- branżową integrację podmiotów,
- tworzenie klastra w odpowiedzi na konieczność zaspokojenia potrzeb rynkowych.

W związku z tym więzi kooperacyjne zachodzące w obrębie klastrów, oparte na formalnych i nieformalnych kontaktach, mogą przynieść ich uczestnikom szereg korzyści. Współpraca przedsiębiorstw z ośrodkami naukowymi jest w szczególności okazją do zwiększenia prestiżu organizacji i wzmocnienia jej pozycji wobec konkurencji w wyniku dostępu do najnowszej wiedzy, a także realizacji wspólnych prac B+R. Z kolei podmioty naukowe przekazując firmom wyniki badań i egzemplarze prototypowe pozyskują środki finansujące ich kolejne prace badawcze. Ponadto relacje występujące między tymi dwoma środowiskami umożliwiają powiązanie programów nauczania uczelni z obecnymi trendami biznesowymi.

W aspekcie transferu technologii z nauki do biznesu należy również wspomnieć o barierach utrudniających ten proces. Głównym problemem jest niski poziom zaufania i brak informacji o formach współdziałania między instytucjami naukowymi a polskimi przedsiębiorstwami. Przyczyną braku współpracy między tymi podmiotami jest też: mała przydatność praktycznego zastosowania wiedzy zgromadzonej przez pracowników naukowych, biurokratyzacja w dostępie do środków finansowych, ograniczone środki pieniężne, skomplikowane procedury wdrożenia patentów, nowych rozwiązań technologicznych i organizacyjnych, a także niska świadomość zasad ochrony własności intelektualnej [Kładź-Pośtolska, 2012, s. 264].

Powiązania występujące między środowiskiem nauki i biznesu mogą być analizowane w odniesieniu do struktur klastrowych. Klastry, jako forma organizacji działalności gospodarczej, grupują przedsiębiorstwa kluczowych branż wytwórczych i powiązanych przemysłów oraz różnego rodzaju wyspecjalizowane instytucje, takie jak: jednostki badawczo-rozwojowe, ośrodki szkoleniowe czy firmy świadczące usługi analityczne i marketingowe. W związku z tym, klastry mogą rozwijać się we wszystkich sektorach gospodarki. Jednak niezbędnym warunkiem podjęcia współpracy jest przede wszystkim przydatność realizowanych przedsięwzięć.

Transfer wiedzy i innowacji a cykl życia klastrów – wyniki badania ankietowego

W ostatnich latach powstaje wiele przedsięwzięć nawiązujących do koncepcji klastrów i stosujących to słowo w nazwie. Często można mówić jedynie o próbach formowania struktur klastrowych, nie zaś o rzeczywistych powiązaniach zachodzących w obrębie danej lokalizacji. Z tego względu wydaje się, że potrzebna jest szczegółowa analiza klastrów.

Celem zrealizowanych badań ankietowych było określenie charakteru relacji zachodzących między uczestnikami polskich klastrów i zbadanie różnic w procesie przepływu wiedzy i innowacji w poszczególnych fazach ich funkcjonowania². W badaniu przeprowadzonym metodą CAWI (Computer Assisted Web Interview – ankiety internetowe wspierane komputerowo) uzyskano odpowiedzi od 117 przedstawicieli przedsiębiorstw należących do klastrów i 32 przedstawicieli podmiotów naukowych klastrów³.

Spośród przedsiębiorstw uczestniczących w badaniu, zdecydowana większość to firmy świadczące różnego rodzaju usługi oraz przedsiębiorstwa przemysłu wysokiej techniki. Z kolei podmioty naukowe biorące udział w badaniu to przede wszystkim instytucje o profilu technicznym.

Współpraca środowiska biznesu ze sferą nauki a faza rozwoju klastrów

Przebieg procesu transferu wiedzy i innowacji może być rozpatrywany zarówno w odniesieniu do opinii przedstawicieli środowiska biznesowego, jak i środowiska naukowego skupionego w klastrach. W pierwszej kolejności, wyniki przeprowadzonego badania, obrazują zaangażowanie polskich przedsiębiorstw we współpracę z ośrodkami naukowymi.

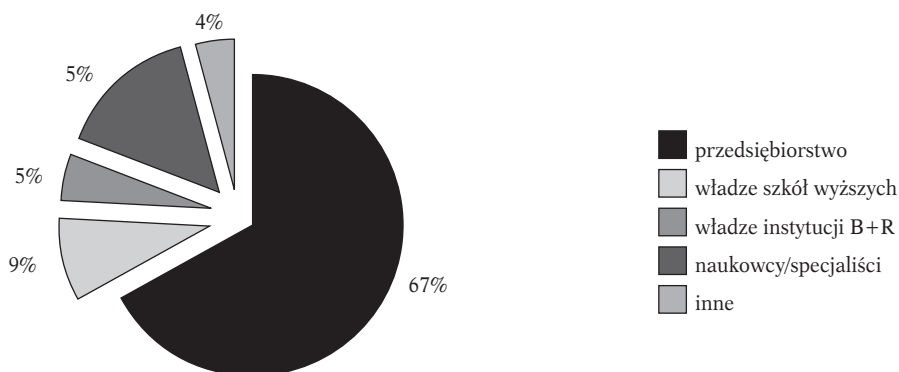
² Część artykułu opracowano na podstawie pracy badawczej wykonanej w ramach dotacji celowej na prowadzenie badań naukowych lub prac rozwojowych służących rozwojowi młodych naukowców w Kolegium Gospodarki Światowej Szkoły Głównej Handlowej w Warszawie (praca badawcza nr 05/Sm/0004/12).

³ W badaniu ankietowym wzięli udział uczestnicy 61 polskich klastrów.

Zdaniem przedstawicieli podmiotów gospodarczych współpracę między środowiskiem nauki i biznesu w 67% przypadków inicjuje przedsiębiorstwo (wykres 1). Zdecydowanie mniejszą aktywność w tym zakresie wykazują władze szkół wyższych (9%) i władze instytucji B+R (5%). Zainteresowani tworzeniem i umacnianiem więzi kooperacyjnych między tymi dwoma sferami są również indywidualni naukowcy (15% wskazań). Ponadto ankietowani wskazali, że stosowną inicjatywę współpracy podejmują przedstawiciele samorządu (4%).

Wykres 1

Podmioty inicjujące współpracę w klastrach w opinii przedstawicieli środowiska biznesu (w %)

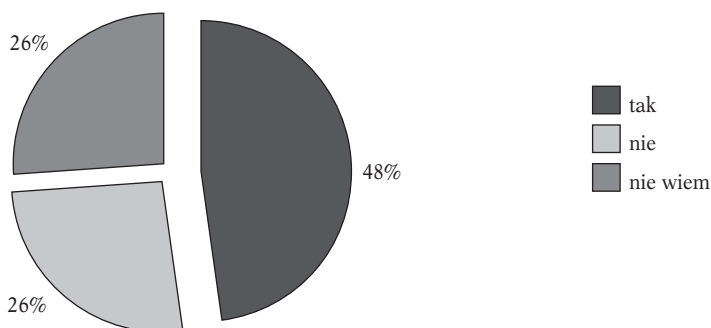


Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badania ankietowego

Zgodnie z danymi ujętymi na wykresie 2, prawie połowa respondentów (48%) potwierdza, że uczestnictwo w klastrze pozytywnie wpływa na liczbę wspólnie realizowanych projektów. Podczas, gdy na brak takiego wpływu lub niewiedzę w tym zakresie wskazuje 52% firm.

Wykres 2

Wzrost liczby wspólnie realizowanych przedsięwzięć wraz z rozwojem klastrów w opinii przedsiębiorstw (w %)



Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badania ankietowego

Tablica 1 przedstawia wybrane sytuacje, które mogą stymulować bądź ograniczać rozwój klastrów. Skala ocen w tym przypadku była pięciostopniowa, gdzie 1 oznaczało – brak wpływu, 2 – minimalny, 3 – umiarkowany, 4 – duży, 5 – bardzo duży. Silny wpływ zanotowano przede wszystkim w przypadku nawiązania współpracy z innymi podmiotami klastrów (63%), realizacji wspólnych projektów (63%) i przepływu wiedzy i doświadczeń w klastrach (59%). Według badanych przedsiębiorstw imitacja produktów (57%), powstanie nowych firm (36%) i pojawienie się substytutów na rynku (33%) nie odgrywa jakiegokolwiek roli w ich rozwoju. Najczęściej jednak respondenci potwierdzili umiarkowany wpływ niżej wymienionych zdarzeń na rozwój struktur klastrowych.

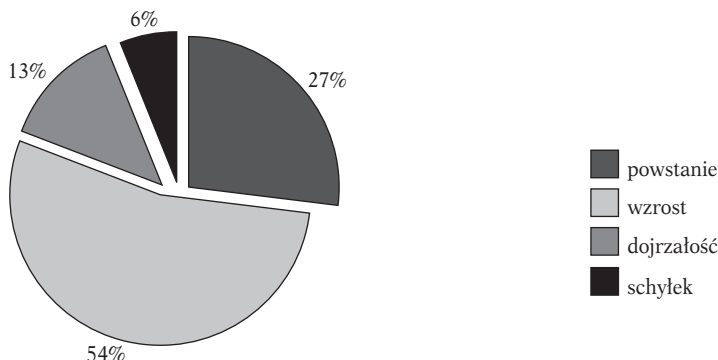
Tablica 1
Zdarzenia wpływające na rozwój klastrów w opinii przedsiębiorców (w %)

Zaistniałe zdarzenia	Bardzo duży	Duży	Umiarkowany	Minimalny	Brak wpływu
Imitacja produktów	0	5	27	11	57
Konkurencja między firmami	2	29	41	14	14
Niedostosowanie do zmieniającego się otoczenia	2	20	29	32	17
Pojawienie się substytutów	2	11	22	32	33
Powstanie nowych przedsiębiorstw	3	15	24	22	36
Przepływ wiedzy i doświadczeń w klastrach	21	38	22	14	5
Realizacja wspólnych projektów	19	44	15	14	8
Sprzyjające warunki organizacyjno-prawne dla działalności gospodarczej tworzone przez władze publiczne	7	25	27	15	26
Wdrożenie innowacji	9	29	32	16	14
Współpraca z podmiotami klastrów	12	51	27	2	8
Wyspecjalizowane, lokalne czynniki produkcji	3	26	31	20	20
Wylonienie się/przystąpienie do struktury lidera	8	36	17	15	24
Wzrost liczby firm w klastrach	7	29	29	20	15
Inne (jakie?)	0	0	0	0	0

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badania ankietowego

Poszczególne fazy funkcjonowania klastrów, których członkami są respondenci przedstawia wykres 3. Ponad połowa, 54% przedsiębiorców deklaruje, że ich klastry znajdują się w fazie wzrostu. Natomiast 27% badanych firm stwierdza ich powstanie. Jedynie 13% podmiotów funkcjonuje w klastrach dojrzałych, a 6% w klastrach schyłkowych.

Wykres 3
Rozwój klastrów w ocenie przedstawicieli przedsiębiorstw (w %)



Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badania ankietowego

Zgodnie z cyklem życia klastra wyróżniamy cztery etapy jego rozwoju, tj. klastry embrionalne, klastry wzrostowe, klastry dojrzałe i klastry schyłkowe. Analizując formy transferu wiedzy i technologii w klastrach warto zwrócić uwagę na relacje łączące środowisko nauki i biznesu w poszczególnych fazach ich funkcjonowania (tablica 2).

Tablica 2
Formy transferu wiedzy i innowacji w poszczególnych etapach rozwoju klastrów w opinii przedsiębiorców (w %)

Etapy rozwoju klastrów	Faza powstania	Faza wzrostu	Faza dojrzałości	Faza schyłku
Formy transferu wiedzy i innowacji				
Wspólne projekty badawcze	10	11	9	11
Wspólnie wdrożone innowacje	8	10	5	9
Wspólne laboratoria i centra innowacji	8	5	8	7
Współpraca w zakresie nauczania	9	10	9	7
Usługi konsultingowe dla członków klastrów	9	10	5	4
Obrót patentami i licencjami	7	6	11	7
Porozumienia joint venture	7	5	5	4
Zatrudnianie absolwentów	5	5	4	4
Przeływ naukowców do firm	6	6	6	4
Wewnętrzne badania i rozwój	8	9	9	11
Badania naukowe zamawiane przez firmy	7	7	8	7
Odtwarzanie	6	5	5	11
Potajemne przejęcie technologii/wiedzy	5	5	11	7
Przejęcie firmy wraz z technologią	5	6	5	7
Inne (jakie?)	0	0	0	0

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badania ankietowego

We wszystkich badanych etapach rozwoju za formę najczęściej stosowaną uznano realizację wspólnych projektów badawczych (odpowiednio 10%, 11%, 9% i 11% odpowiedzi). Ankietowani przedsiębiorcy równie często, w fazie powstania i wzrostu, korzystają z usług konsultingowych, współpracują z innymi podmiotami w zakresie nauczania (np. udział w konferencjach naukowych, seminariach, wizyty studyjne) oraz wspólnie wdrażają innowacje. Z kolei w fazie dojrzałości odnotowano sprzedaż/zakup licencji i patentów (11% wskazań), a także potajemne przejęcie technologii/wiedzy (11% wskazań). Natomiast schyłek klastrów kojarzony jest z podjęciem wewnętrznych prac badawczo-rozwojowych lub odtwarzaniem (po 11% wskazań).

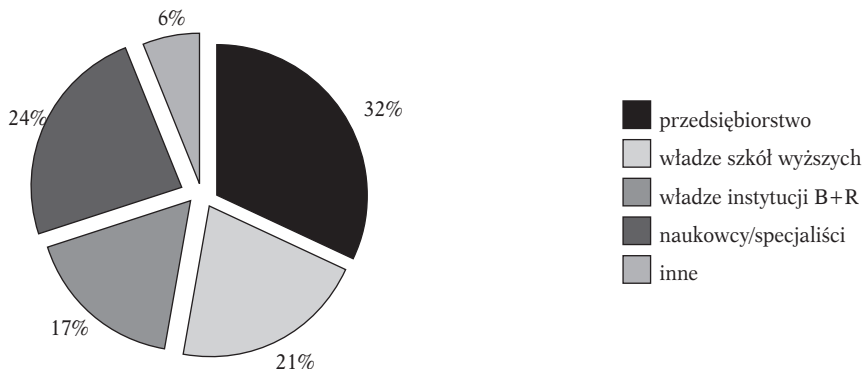
Zdaniem respondentów do najistotniejszych czynników ułatwiających transfer wiedzy i innowacji w klastrach można zaliczyć przede wszystkim nieformalne i formalne kontakty występujące w obrębie struktur klastrowych oraz przestrzenną koncentrację ich członków.

Współpraca środowiska nauki ze sferą biznesu a faza rozwoju klastrów

Klasy jako forma organizacji działalności gospodarczej i współpracy między instytucjami naukowymi prowadzącymi prace B+R a przedsiębiorstwami wykorzystującymi wyniki tych prac przyspiesza procesy innowacyjne i zwiększa zaawansowanie technologiczne firm. W związku z tym, klasy mogą rozwijać się we wszystkich sektorach gospodarki.

Wykres 4

Podmioty inicjujące współpracę w klastrach w opinii przedstawicieli nauki (w %)



Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badania ankietowego

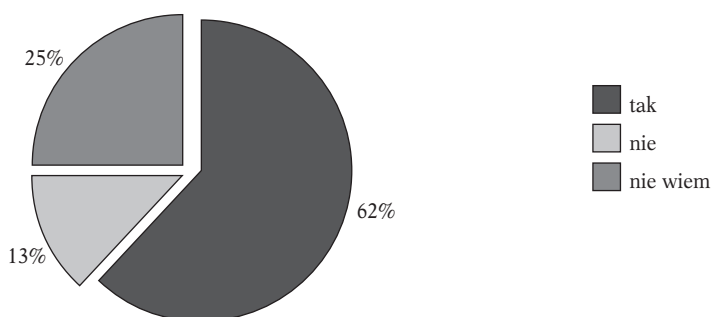
Z analizy danych przedstawionych na wykresie 4 wynika, że 32% badanych jednostek naukowych deklaruje, że podmiotem inicjującym współpracę między środowiskiem nauki i biznesu jest przedsiębiorstwo należące do klastra. Nieco rzadziej, bo w 24% przypadków ze stosowną inicjatywą współpracy wychodzą indywidualni pracownicy naukowcy, a także władze szkół wyższych (21% wskazań). Zgodnie z opinią przedstawicieli środowiska nauki zainteresowanie

tworzeniem relacji partnerskich między tymi dwiema sferami wykazują również przedstawiciele władz samorządowych lub pracownicy administracyjni jednostek B+R (6% wskazań).

Na podstawie danych przedstawionych na wykresie 5, ponad połowa instytucji (62%) twierdzi, że uczestnictwo w klastrze pozytywnie wpływa na liczbę wspólnie realizowanych projektów. Podczas, gdy na brak takiego wpływu lub niewiedzę w tym zakresie wskazuje zaledwie 38% podmiotów.

Wykres 5

Wzrost liczby wspólnie realizowanych projektów w opinii środowiska nauki (w %)



Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badania ankietowego

Zestaw odpowiedzi ujętych w tabelicy 3 pozwalał respondentom ocenić wpływ zaistniałych zdarzeń na rozwój klastrów w pięciostopniowej skali: brak wpływu (1), minimalny (2), umiarkowany (3), duży (4), bardzo duży (5). Brak wpływu zanotowano przede wszystkim w odniesieniu do imitacji produktów i pojawienia się na rynku substytutów (po 44% wskazań). Badane podmioty naukowe w znacznej części deklarowały umiarkowany wpływ na rozwój struktur w takich sytuacjach, jak: konkurencja (70%), współpraca z podmiotami klastrów (44%) i wzrost liczby ich członków (44%). W opinii respondentów silny wpływ wymieniono głównie w przypadku nawiązania współpracy w zakresie realizacji wspólnych projektów (56%) oraz przepływu wiedzy i informacji (63%).

Tabela 3

Wydarzenia wpływające na rozwój klastrów w opinii naukowców (w %)

Zaistniałe wydarzenia	Bardzo duży	Duży	Umiarkowany	Minimalny	Brak wpływu
Imitacja produktów	0	0	31	25	44
Konkurencja między firmami	6	6	70	12	6
Niedostosowanie do zmieniającego się otoczenia	6	6	38	25	25

cd. tablicy 3

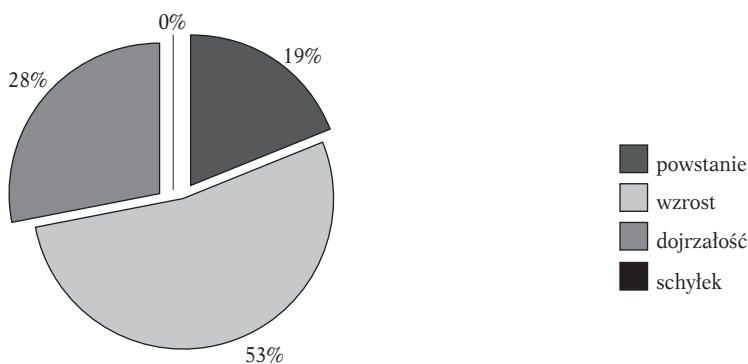
Zaistniałe wydarzenia	Bardzo duży	Duży	Umiarkowany	Minimalny	Brak wpływu
Pojawienie się substytutów	0	6	19	31	44
Powstanie nowych przedsiębiorstw	6	19	38	25	12
Przepływ wiedzy i doświadczeń w klastrach	19	44	25	6	6
Realizacja wspólnych projektów	25	31	19	19	6
Sprzyjające warunki organizacyjno-prawne dla działalności gospodarczej tworzone przez władze publiczne	6	19	31	25	19
Wdrożenie innowacji	12	19	38	25	6
Współpraca z podmiotami klastrów	6	31	44	19	0
Wyspecjalizowane, lokalne czynniki produkcji	6	38	44	6	6
Wyłonienie się/przystąpienie do struktury lidera	0	25	38	31	6
Wzrost liczby firm w klastrach	6	38	44	12	0
Inne (jakie?)	0	0	6	0	0

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badania ankietowego

Należy zauważyć, że w grupie 32 podmiotów naukowych, większość należy do klastrów we wzrostowej fazie cyklu życia (53%). Prawie 1/3 respondentów deklaruje, że klastry, w których funkcjonują odpowiadają fazie dojrzałości. Jedynie 19% wskazań wiązało się z początkowym etapem rozwoju klastrów. Analizując wyniki badania nie odnotowano klastrów schyłkowych (wykres 6).

Wykres 6

Rozwój klastrów w opinii środowiska nauki (w %)



Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badania ankietowego

Rozwój klastrów można przedstawić za pomocą ich cyklu życia. Analizując poszczególne fazy ich funkcjonowania należy uwzględnić interakcje zachodzące między światem biznesu i nauki (tablica 4).

Tablica 4
Formy transferu wiedzy i innowacji w różnych fazach cyklu życia klastrów
w opinii przedstawicieli podmiotów naukowych (w %)

Etapy rozwoju klastrów	Faza powstania	Faza wzrostu	Faza dojrzałości	Faza schyłku
Formy transferu wiedzy i innowacji				
Wspólne projekty badawcze	12	10	11	0
Wspólnie wdrożone innowacje	8	12	11	0
Wspólne laboratoria i centra innowacji	5	6	4	0
Współpraca w zakresie nauczania	7	10	7	0
Usługi konsultingowe dla członków klastrów	13	9	4	0
Obrót patentami i licencjami	6	6	15	0
Porozumienia joint venture	5	6	11	0
Zatrudnianie absolwentów	7	5	4	0
Przepływ naukowców do firm	6	7	7	0
Wewnętrzne badania i rozwój	11	8	7	0
Badania naukowe zamawiane przez firmy	7	10	7	0
Odtwarzanie	5	5	4	0
Potajemne przejęcie technologii/wiedzy	3	3	4	0
Przejęcie firmy wraz z technologią	5	3	4	0
Inne (jakie?)	0	0	0	0

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badania ankietowego

Podobnie, jak w przypadku przedsiębiorców, przedstawiciele podmiotów naukowych, w badanych etapach rozwoju klastrów za formę bardzo istotną uznali realizację wspólnych projektów badawczych (odpowiednio 12%, 10% i 11% odpowiedzi). W fazie powstania, respondenci równie często, korzystają z usług konsultingowych (13%) oraz prowadzą własne prace badawczo-rozwojowe (11%). W fazie wzrostu wyróżniono wspólnie wdrażane innowacje (12%), badania zamawiane przez przedsiębiorstwa u innych podmiotów (10%) i współpracę w zakresie nauczania (10%). Natomiast w fazie dojrzałości klastrów wyszczególniono obrót patentami i licencjami (15%). Respondenci nie ocenili fazy schyłku klastrów, ze względu na brak przynależności badanego podmiotu naukowego do klastra tego etapu rozwoju.

Zdaniem przedstawicieli podmiotów naukowych do najważniejszych czynników wspomagających transfer wiedzy i innowacji w klastrach zalicza się głównie nieformalne kontakty występujące w ich obrębie, przestrzenną koncentrację ich członków oraz dostępne środowisko naukowe (np. jednostki badawczo-rozwojowe, placówki naukowe Polskiej Akademii Nauk, uczelnie, szkoły i instytucje przygotowania zawodowego).

Wnioski i rekomendacje

Przeprowadzone badania ankietowe wśród uczestników polskich klastrów pozwalają określić i ocenić zakres współpracy między ich podmiotami oraz stopień znaczenia klastrów w transferze technologii z nauki do biznesu w poszczególnych fazach ich funkcjonowania. Porównanie opinii przedsiębiorców i przedstawicieli podmiotów naukowych w zakresie tejszej współpracy przedstawia tablica 5.

Tablica 5

Podobieństwa i różnice procesu transferu wiedzy i innowacji w różnych fazach cyklu życia klastrów

Opinie przedstawicieli przedsiębiorstw należących do klastrów	Opinie przedstawicieli podmiotów naukowych należących do klastrów
Podmiot inicjujący współpracę w klastrach	
<ul style="list-style-type: none"> – przedsiębiorstwo w 67% przypadków – naukowiec/specjalista w 15% przypadków – władze szkół wyższych w 9% przypadków 	<ul style="list-style-type: none"> – przedsiębiorstwo w 32% przypadków – naukowiec/specjalista w 24% przypadków – władze szkół wyższych w 21% przypadków
Zdarzenia stymulujące rozwój klastrów	
<ul style="list-style-type: none"> – nawiązanie współpracy z innymi podmiotami – przepływ wiedzy i doświadczeń – realizacja wspólnych projektów 	<ul style="list-style-type: none"> – nawiązanie współpracy z innymi podmiotami – przepływ wiedzy i doświadczeń – konkurencja między przedsiębiorstwami
Fazy rozwoju klastrów	
<ul style="list-style-type: none"> – faza powstania – 27% – faza wzrostu – 54% – faza dojrzałości – 13% – faza schyłku – 6% 	<ul style="list-style-type: none"> – faza powstania – 19% – faza wzrostu – 53% – faza dojrzałości – 28% – faza schyłku – 0%
Formy współpracy na różnych etapach rozwoju klastrów	
<ul style="list-style-type: none"> – faza powstania – wspólne projekty badawcze, usługi konsultingowe, współpraca w zakresie nauczania – faza wzrostu – wspólne projekty badawcze, usługi konsultingowe, współpraca w zakresie nauczania, wspólnie wdrożone innowacje – faza dojrzałości – wspólne projekty badawcze, obrót patentami i licencjami, potajemne przejście technologii/wiedzy, współpraca w zakresie nauczania – faza schyłku – wspólne projekty badawcze, wewnętrzne prace B+R, odtwarzanie, wspólnie wdrożone innowacje 	<ul style="list-style-type: none"> – faza powstania – wspólne projekty badawcze, usługi konsultingowe, wewnętrzne prace B+R, wspólnie wdrożone innowacje – faza wzrostu – wspólne projekty badawcze, współpraca w zakresie nauczania, badania zamawiane przez firmy, wspólnie wdrożone innowacje – faza dojrzałości – wspólne projekty badawcze, obrót patentami i licencjami, wspólnie wdrożone innowacje, porozumienia joint venture – faza schyłku – brak wskazań respondentów

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badania ankietowego

Niezbędnym warunkiem podjęcia współpracy między przedsiębiorstwami a ośrodkami badawczo-rozwojowymi należącymi do klastrów jest przydatność realizowanych przedsięwzięć. Dowodem potwierdzającym konieczność istnienia takich związków kooperacyjnych są przede wszystkim nieformalne kontakty przedsiębiorców z naukowcami. Podmiotami inicjującymi współpracę tych dwóch środowisk są przede wszystkim przedsiębiorstwa lub inne podmioty,

które pełnią funkcję koordynatora struktury klastrowej. Kooperacja, zdaniem badanych, zwiększa poziom zaawansowania technologicznego podmiotów gospodarczych. Mimo tego pozytywnego wpływu współpraca między środowiskiem nauki i biznesu w Polsce jest jeszcze ograniczona.

Opierając się na wynikach przeprowadzonego badania ankietowego można wymienić kilka zasad, zgodnie z którymi zostanie usprawniony i uporządkowany proces transferu wiedzy i innowacji w klastrach. Przedsiębiorstwo, poza wewnętrznymi źródłami technologii, może je uzyskać ze źródeł zewnętrznych. Dlatego też najpierw należy rozpoznać jego potrzeby innowacyjne, a następnie pozyskać środki na finansowanie współpracy. Znacznym utrudnieniem może okazać się nieznajomość form współdziałania środowiska nauki i biznesu, skomplikowane procedury wdrożenia nowych rozwiązań technologicznych czy niska świadomość zasad ochrony własności intelektualnej. Instytucje naukowe powinny zatem opracowywać specjalną, indywidualną ofertę adresowaną do firm, dostosować programy nauczania do aktualnych potrzeb rynku, stworzyć odpowiednie jednostki koordynujące współpracę oraz uprościć procedury. Warto również zastanowić się nad formami transferu wiedzy i innowacji w klastrach, ponieważ za najczęściej stosowane uznano: współpracę w zakresie nauczania, usługi konsultingowe, wspólnie wdrożone innowacje bądź wspólne projekty badawcze. Formy te, choć nieznacznie, to różnią się w poszczególnych fazach funkcjonowania klastrów.

Bibliografia

- A Practical Guide to Cluster Development*, [2004], A Report to the Department of Trade and Industry and the English RDAs by Ecotec Research & Consulting, London.
- Audretsch D.B., Feldman M.P., [2003], *Knowledge Spillovers and the Geography of Innovation*, Handbook of Urban and Regional Economics, Vol. 4, <http://www.econ.brown.edu/faculty/henderson/Audretsch-Feldman.pdf> (20.06.2013).
- Bal-Woźniak T., [2012], *Innowacyjność w ujęciu podmiotowym. Uwarunkowania instytucjonalne*, PWE, Warszawa.
- Brodzicki T., Szultka S., Tamowicz P., [2004], *Polityka wspierania klastrów. Najlepsze praktyki. Rekomendacje dla Polski*, Instytut Badań nad Gospodarką Rynkową, Gdańsk.
- Brodzicki T., Tamowicz P., [2008], *Propozycja instrumentu służącego zwiększeniu stopnia transferu wiedzy i technologii w ramach inicjatyw*, opracowanie na zlecenie Instytutu Technologii Eksploatacji, Gdańsk-Radom.
- Dahmén E., [1988], *Development Blocks*, „Scandinavian Economic History Review”, Vol. 36, No. 1.
- Gorynia M., Jankowska B., [2007], *Wpływ klastrów na konkurencyjność i internacjonalizację przedsiębiorstw*, „Gospodarka Narodowa”, nr 7-8.
- Gorynia M., Jankowska B., [2008], *Klasy a międzynarodowa konkurencyjność i internacjonalizacja przedsiębiorstwa*, Difin, Warszawa.
- Götz M., [2009], *Atrakcyjność klastra dla lokalizacji bezpośrednich inwestycji zagranicznych*, Instytut Zachodni, Poznań.
- Jankowska B., [2012], *Kooperacja w klastrach kreatywnych. Przyczynek do teorii regulacji w gospodarce rynkowej*, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu, Poznań.

- Karlsson C., Andersson M., [2005], *The Location of Industry R&D and the Location of University R&D – How Are They Related?*, Electronic Working Paper Series, No. 38, <http://www.infra.kth.se/cesis/documents/WP38.pdf> (20.06.2013).
- Kładź-Postolska K., [2012], *Transfer wiedzy i innowacji w klastrze*, [w:] H. Brdulak, E. Duliniec, T. Gołębiowski (red.), *Współpraca w łańcuchach dostaw a konkurencyjność przedsiębiorstw i kooperujących sieci*, „Zeszyty Naukowe nr 32”, Kolegium Gospodarki Światowej Szkoły Głównej Handlowej w Warszawie, Warszawa.
- Knop L., Olko S., [2011], *Crises in the Cluster Life-cycle*, Management, Knowledge and Learning, International Conference, <http://upload.tovarnaidej.com/data/MFDPS/MakeLearn2011/Zbornik%202011/papers/ML11-39.pdf> (05.01.2013).
- Kotowicz-Jawor J., Pęczkowska J., [2012], *Bariery transferu nowej wiedzy*, [w:] J. Kotowicz-Jawor (red.), *Wpływ funduszy strukturalnych na transfer wiedzy do przedsiębiorstw*, Instytut Nauk Ekonomicznych PAN, Warszawa.
- Kowalski A.M., [2013], *Znaczenie klastrów dla innowacyjności gospodarki w Polsce*, Oficyna Wydawnicza Szkoły Głównej Handlowej w Warszawie, Warszawa.
- Krugman P., [1991], *Increasing returns and economic geography*, „Journal of Political Economy”, Vol. 99, No. 3.
- Lakpetch P., Lorsuwannarat T., [2012], *Knowledge transfer effectiveness of university-industry alliances*, „International Journal of Organizational Analysis”, Vol. 20, No. 2.
- Marshall A., [1920], *Principles of Economics*, Macmillan, London.
- Matusiak K.B., Guliński J., [2010], *System transferu technologii i komercjalizacji wiedzy w Polsce – siły motoryczne i bariery*, PARP, Warszawa.
- Olechnicka A., [2012], *Potencjał nauki a innowacyjność regionów*, Wydawnictwo Naukowe SCHOLAR, Warszawa.
- Perroux F., [1964], *La notion de pole de croissance, L'economie du XXen siecle*, Presses Universitaires de France, Paris.
- Podręcznik Oslo. Zasady gromadzenia i interpretacji danych dotyczących innowacji*, [2005], OECD i Eurostat, Paryż.
- Porter M.E., [2001], *Porter o konkurencji*, PWE, Warszawa.
- Powell W.W., Grodal S., [2005], *Networks of Innovators*, [w:] J. Fagerberg, D.C. Mowery, R.R. Nelson (red.), *The Oxford Handbook of Innovation*, Oxford University Press, Oxford.
- Romer P., [1990], *Endogenous technological change*, „Journal of Political Economy”, Vol. 98, No. 5.
- Skawińska E., Zalewski R.I., [2009], *Klastry biznesowe w rozwoju konkurencyjności i innowacyjności regionów. Świat – Europa – Polska*, PWE, Warszawa.
- Smith M., [2008], *Exploring Cluster Dynamics Using Systems Thinking Methodology – an International Study*, Scottish Enterprise, Glasgow.
- Sölvell Ö., Lindqvist G., Ketels Ch., [2003], *Zielona Księga Inicjatyw Klastrowych. Inicjatywy Klastrowe w gospodarkach rozwijających się i w fazie transformacji*, PARP, Warszawa.
- Weresa M.A., [2007], *Formy i metody powiązań nauki i biznesu*, [w:] M.A. Weresa (red.), *Transfer wiedzy z nauki do biznesu. Doświadczenia regionu Mazowsze*, Instytut Gospodarki Światowej, Oficyna Wydawnicza Szkoły Głównej Handlowej w Warszawie, Warszawa.

COOPERATION WITHIN CLUSTERS AT VARIOUS STAGES OF THEIR LIFE CYCLE

Summary

The article explores the role that Polish business clusters play in the transfer of knowledge and innovation from science to business. It also identifies the forms of such cooperation at individual stages of cluster functioning. The discussion shows that the forms of knowledge and innovation transfer from research centers to enterprises are changing with the development of clusters. This conclusion is based on an analysis of available literature as well as on the findings of empirical studies.

The article describes individual stages of cluster development and their role in the process of knowledge and technology transfer. The author evaluates the scope of collaboration between research centers and enterprises working as part of clusters. According to respondents, collaboration with the science sector enhances the technological advancement of businesses and boosts their competitive advantage. Despite these obvious gains, however, such collaboration is still limited in Poland, the author says.

Keywords: cluster, cluster life cycle, cooperation, transfer, innovation

JEL classification codes: O30, D85, R10
