

Potencjał nauki a innowacyjność regionów

MILENIE I TOMKOWI – ZA CIERPLIWOŚĆ I WYROZUMIAŁOŚĆ



EUROREG

CENTRUM EUROPEJSKICH
STUDIÓW REGIONALNYCH I LOKALNYCH
UNIwersytet Warszawski

Potencjał nauki a innowacyjność regionów

Agnieszka Olechnicka



Wydawnictwo Naukowe SCHOLAR

Recenzent: prof. dr hab. Ewa Okoń-Horodyńska

Projekt okładki i stron tytułowych: Katarzyna Wojnar

Na okładce wykorzystano ilustrację ©iStock

Redakcja: Anna Mach

Korekta: Karolina Dębska

Copyright © 2012 by Agnieszka Olechnicka

Publikacja dofinansowana przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego
w ramach habilitacyjnego grantu badawczego „Potencjał polskiej nauki a in-
nowacyjność regionów”
(N N114 208434).

ISBN 978-83-7383-454-5

Wydawnictwo Naukowe Scholar Spółka z o.o.
ul. Krakowskie Przedmieście 62, 00-322 Warszawa
tel./fax 22 828 93 91, 22 826 59 21, 22 828 95 63
dział handlowy: jak wyżej w. 105, 108
e-mail: info@scholar.com.pl
www.scholar.com.pl

Wydanie pierwsze

Skład i łamanie: WN Scholar (*Elżbieta Giżyńska*)

Druk i oprawa: Poligraf, Drelów

SPIS TREŚCI

PODZIĘKOWANIA	8
WPROWADZENIE	9
Cel, pytania badawcze, hipotezy	10
Wykorzystane definicje	14
Podejście badawcze	14
Źródła danych i metody badawcze	15
Struktura książki	19
ROZDZIAŁ 1	
ODDZIAŁYWANIE SEKTORA NAUKI NA OTOCZENIE	22
1.1. Ewolucja roli sektora nauki	22
1.2. Uwarunkowania kształtujące współczesny sektor nauki	27
1.3. Rola sektora nauki w wybranych koncepcjach teoretycznych	33
1.4. Funkcje instytucji nauki wobec otoczenia zewnętrznego	38
1.4.1. Instytucje naukowo-badawcze jako jednostki ekonomiczne	40
1.4.2. Instytucje naukowo-badawcze jako źródło kapitału ludzkiego	42
1.4.3. Instytucje naukowo-badawcze jako producenci wiedzy	43
1.4.4. Instytucje naukowo-badawcze jako aktorzy regionalni	46
1.5. Czynniki kształtujące wpływ sektora nauki na otoczenie	49
1.6. Oddziaływanie sektora nauki a współpraca naukowa	53
1.7. Podsumowanie	57
ROZDZIAŁ 2	
RELACJE SEKTORA NAUKI Z PRZEDSIĘBIORSTWAMI	59
2.1. Przedsiębiorstwo w sieci powiązań innowacyjnych	59
2.2. Motywy i uwarunkowania współpracy naukowców z sektorem przedsiębiorstw	64
2.3. Formy współpracy sektora nauki z przedsiębiorstwami	70
2.4. Bliskość geograficzna instytucji naukowych a innowacyjność przedsiębiorstw	75
2.4.1. Znaczenie bliskości zaplecza badawczo-rozwojowego	76
2.4.2. Kontrowersje wokół znaczenia bliskości geograficznej	77
2.4.3. „Siła słabych więzi”, „małe światy” i „globalne dostawy”	83
2.5. Podsumowanie	86

ROZDZIAŁ 3

POMIAR POTENCJAŁU SEKTORA NAUKI DLA INNOWACYJNOŚCI	88
3.1. Tendencje w zakresie pomiaru sektora naukowo-badawczego	88
3.2. Pomiar przepływów wiedzy	90
3.3. Pomiar współpracy sektora nauki i przedsiębiorstw	92
3.4. Zalety i ograniczenia bibliometrii jako metody pomiaru potencjału sektora nauki	95
3.5. Ewaluacja osiągnięć instytucji naukowych	99
3.6. Ewolucja międzynarodowych rankingów uniwersytetów	104
3.7. Badania potencjału nauki i jej powiązań z sektorem przedsiębiorstw w Polsce	108
3.8. Podsumowanie	110

ROZDZIAŁ 4

POTENCJAŁ POLSKIEGO SEKTORA NAUKI.

WSPÓŁPRACA A PRODUKT NAUKOWY	112
4.1. Potencjał badawczy polskiego sektora nauki	112
4.2. Zróżnicowanie potencjału naukowego w Polsce	119
4.3. Sieć współpracy regionalnej w ramach publikacji i projektów badawczych ...	127
4.4. Współpraca a produktywność nauki	131
4.5. Współpraca a jakość produktu naukowego	139
4.6. Podsumowanie	145

ROZDZIAŁ 5

INNOWACYJNOŚĆ POLSKICH PRZEDSIĘBIORSTW A SEKTOR NAUKI	149
5.1. Relacje polskich przedsiębiorstw z sektorem nauki	149
5.1.1. Ujęcie ilościowe	149
5.1.2. Ujęcie jakościowe	155
5.2. Współpraca polskich przedsiębiorstw z sektorem nauki – publikacje i projekty	157
5.2.1. Publikacje naukowe z udziałem polskich przedsiębiorstw	157
5.2.2. Projekty badawcze z udziałem polskich przedsiębiorstw	162
5.2.3. Charakterystyka publikujących przedsiębiorstw	163
5.2.4. Charakterystyka przedsiębiorstw – uczestników projektów badawczych 6PR UE	167
5.2.5. Zakres współpracy przedsiębiorstw z instytucjami naukowymi	171
5.2.6. Artykuł jako efekt działalności przedsiębiorstw	173
5.2.7. Projekt 6PR UE jako efekt działalności przedsiębiorstwa	176
5.3. Znaczenie bliskości w relacjach sektora przedsiębiorstw z nauką	178
5.3.1. Współpraca w ramach publikacji i projektów 6PR UE	178
5.3.2. Współpraca i znaczenie bliskości – projekty celowe FSNT-NOT	187
5.3.3. Ocena współpracy z instytucjami naukowymi	191
5.3.4. Znaczenie lokalizacji i bliskości z sektorem nauki w działalności innowacyjnej przedsiębiorstwa	195
5.4. Podsumowanie	199

WNIOSKI	205
BIBLIOGRAFIA	213
SPIS RAMEK	238
SPIS RYCIN	239
SPIS TABEL	242
ZAŁĄCZNIK 1. SCHEMAT WYWIADU	243
ZAŁĄCZNIK 2. LISTA PRZEPROWADZONYCH WYWIADÓW	246
ZAŁĄCZNIK 3. POLSKA INNOWACYJNOŚĆ, W TYM SYSTEM BADAWCZY WEDŁUG IUS	248

PODZIĘKOWANIA

Pragnę podziękować zespołowi naukowemu Centrum Europejskich Studiów Regionalnych i Lokalnych EUROREG Uniwersytetu Warszawskiego, w którym mam szczęście pracować, za merytoryczne i osobiste wsparcie w powstawaniu niniejszej książki. Szczególnie serdeczne słowa wdzięczności kieruję do profesora Grzegorza Gorzelaka za życzliwą acz nieustępliwą motywację oraz za pierwszą krytyczną recenzję książki. Podziękowania należą się też Adamowi Płoszajowi (EUROREG UW) za bezproblemową współpracę i wspólne zmagania z danymi bibliometrycznymi.

Badania nad zróżnicowaniami regionalnymi sektora nauki w Polsce w oparciu o źródła bibliometryczne, których efektem jest niniejsza książka, finansowane były przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego w ramach grantu habilitacyjnego, a także przez Ministerstwo Rozwoju Regionalnego w ramach Konkursu Dotacji. Napisanie książki ułatwił wyjazd studyjny na Uniwersytet Carleton w Ottawie w ramach Canada-EU Cooperation Programme in Higher Education, Training and Youth w 2010 r., za zorganizowanie którego dziękuję profesorowi Piotrowi Dutkiewiczowi (EUROREG UW i Carleton University). Podziękowania należą się także wszystkim respondentom – właścicielom lub dyrektorom działów B+R przedsiębiorstw, które zgodziły się na udział w pogłębionych wywiadach.

Wyrazy wdzięczności składam także recenzentce wydawniczej książki, pani prof. zw. dr hab. Ewie Okoń-Horodyńskiej (Uniwersytet Jagielloński, Katedra Ekonomii Instytutu Ekonomii i Zarządzania), której uwagi i zalecenia przyczyniły się do nadania książce ostatecznego kształtu.

Zarzuciliśmy magię i przesady, od metody prób i błędów
oraz uważnej obserwacji przeszliśmy do ogromnego
i wciąż rosnącego zasobu wiedzy naukowej,
która nieustannie znajduje użyteczne zastosowania.

David S. Landes, *Bogactwo i nędza narodów*

WPROWADZENIE

Innowacyjność rozumiana jako zdolność do tworzenia i adaptacji innowacji wspomagających rozwój gospodarczy jest przedmiotem powszechnego zainteresowania. Omawia się jej stan, poszukuje źródeł, uwarunkowań i sposobów stymulacji. Nauki społeczne z rosnącą uwagą przyglądają się innowacjom również w kontekście regionalnym, o czym świadczy prosty wskaźnik zwiększania się liczby prac naukowych z tego zakresu w bazie bibliometrycznej Web of Science (WoS)¹ (ryc. 1). W centrum tej akademickiej (i politycznej) debaty znalazł się sektor nauki, w którym są pokładane nadzieje związane z oddziaływaniem na wzrost innowacyjności, a tym samym na podniesienie konkurencyjności i – w konsekwencji – dobrobytu (OECD 2010a; UNESCO 2010). Wielu badaczy podejmuje tę tematykę, choć teoria ekonomii nie daje jednej odpowiedzi na pytanie, w jaki sposób sektor nauki wpływa na innowacyjność danego obszaru (Świtalski 2004), a związki między innowacyjnością i wzrostem gospodarczym są złożone (Jasiński 2010).

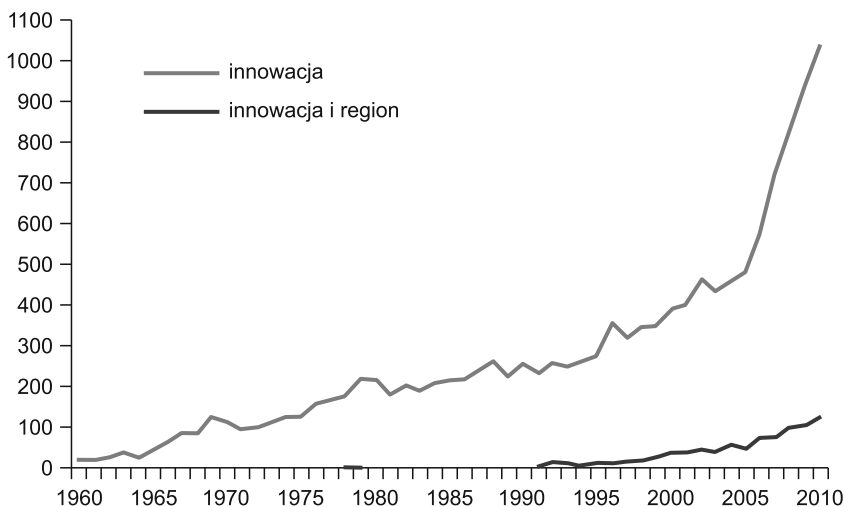
Wnioski z badań nad rolą sektora nauki nie są jednoznaczne. Z jednej strony istnieją empiryczne dowody na to, że instytucje naukowo-badawcze mogą w istotny sposób oddziaływać na rozwój obszaru, w którym są zlokalizowane, w tym na jego zdolność do tworzenia i absorpcji innowacji (Kukliński 2001; Mowerty, Sampat 2005). Ponadto, analizy empiryczne potwierdzają intensyfikację oddziaływania sektora nauki wraz z upływem czasu (Goldstein, Renault 2004)². Z drugiej strony pojawiają się wątpliwości, poparte analizami naukowymi, wskazujące, że roli tego typu instytucji w rozwoju regionalnym nie powinno się przeceniać (Florax, Folmer 1992; Florida 1999; Mayer 2006). Charakter oddziaływania sektora nauki jest zróżnicowany i zależny od wielu czynników (Lawton Smith 2006), co więcej, regiony z silnymi naukowo ośrodkami nie zawsze cechuje wyższa innowacyjność (ESPON 2011). Argumentuje się, że innowacyjny rozwój regionu w większym stopniu niż

¹ WoS – baza bibliograficzna odpłatnie udostępniana przez Thomson Reuters (thomsonreuters.com).

² Obecność uniwersytetów w obszarach metropolitalnych USA w latach 1969–86 nie wpłynęła na średnie dochody na jednego zatrudnionego, podczas gdy w latach 1986–98 był to istotny czynnik wzrostu tych dochodów (Goldstein, Renault 2004).

od lokalnej nauki i badań zależy od kapitału społecznego, klimatu przedsiębiorczości czy wiedzy napływającej wraz z zagranicznymi inwestycjami bezpośrednimi (Torre, Gilly 2000). Jak obrazowo dowodzą badacze: „jeżeli na terenie wszystkich regionów zlokalizowane byłyby przedsiębiorstwa, takie jak np. Microsoft, niewielu ludzi przejmowałoby się rolą instytucji szkolnictwa wyższego” (Boekema i in. 2003).

Jaka jest zatem rola współczesnego sektora nauki i jak wpływa ona na innowacyjność regionów? Niniejsza książka stanowi głos w dyskusji na ten temat.



Ryc. 1. Liczba artykułów w bazie Web of Science (Science Citation Index) na temat innowacyjności

Źródło: opracowanie własne na podstawie: WoS.

CEL, PYTANIA BADAWCZE, HIPOTEZY

Podjęmowane w pracy zagadnienie oddziaływania instytucji sektora nauki na innowacyjność regionów jest osadzone w szerszej dyskusji nad wpływem nauki na jej otoczenie ekonomiczne, społeczne i kulturowe. Intensyfikacja badań nad zadaniami nauki w zakresie pobudzania innowacyjności i konieczność zdefiniowania na nowo roli instytucji naukowo-badawczych wiąże się z upowszechnieniem paradygmatu rozwojowego nazywanego gospodarką opartą na wiedzy, w którym istotnie wzrosło zapotrzebowanie na wyniki prac naukowych. Nowa wiedza może być dostarczana przez instytucje sektora naukowego – to im przypisuje się rolę lokomotyw innowacyjnego wzrostu. Ponadto, wspomniany wzrost wchłonnności gospodarki w połączeniu z szybkim tempem zmian zachodzących w zakresie innowacji powoduje, że procesy innowacyjne cechuje coraz większy stopień otwartości, interaktywności i usieciowienia. Przedsiębiorstwa w nowych uwarunkowaniach poszukują

różnych źródeł innowacji, wśród których źródła zewnętrzne, w tym instytucje badawczo-rozwojowe, są bardzo istotne (Yusof, Jain 2010).

Rozważania na temat roli nauki w innowacyjnym rozwoju w istotnym stopniu prowadzone są w ujęciu regionalnym (Asheim, Gertler 2005). Zwraca się uwagę, że procesy związane z tworzeniem i transferem wiedzy stają się coraz bardziej zlokalizowane, to znaczy osadzone w konkretnej przestrzeni, związane z jej specyfiką. Instytucje sektora badawczo-rozwojowego są istotnym elementem tej przestrzeni. Dużą wagę przypisuje się bliskości geograficznej między partnerami w procesie innowacyjnym, w tym bliskości między instytucjami naukowo-badawczymi a przedsiębiorstwami. Sąsiedzka lokalizacja ma ułatwiać wzajemne relacje, dynamizować przepływy impulsów i tworzyć innowacyjną przestrzeń. Transfer wiedzy jest procesem interaktywnym i silnie spersonalizowanym, dlatego brak barier przestrzennych stanowi o sukcesie współpracy różnych podmiotów w dziedzinie innowacyjności. Wzrost znaczenia wzajemnej fizycznej bliskości między źródłami wiedzy i miejscami jej wykorzystania tłumaczy w dużej mierze, dlaczego sektorowi nauki przypisuje się rolę inicjatora rozwoju regionalnego, szczególnie w odniesieniu do sektorów wysokiej techniki, takich jak technologie informacyjne i biotechnologie. W efekcie dyskusja na temat relacji między potencjałem naukowym i innowacyjnością regionów w dużej mierze ogranicza się do zagadnienia powiązań wewnątrzregionalnych.

Tak scharakteryzowane podejście regionalne do roli instytucji sektora nauki w innowacyjności jest niepełne i może prowadzić do nietrafnego formułowania celów regionalnej polityki innowacyjnej w tym zakresie, nieprawidłowego doboru instrumentów, a w konsekwencji do nieefektywnego wykorzystania środków przeznaczonych na jej realizację. Celem niniejszej pracy nie jest umniejszanie znaczenia powiązań regionalnych w budowaniu innowacyjności regionów, lecz raczej wykazanie wagi powiązań ponadregionalnych dla innowacyjności regionów, które są w przypadku Polski kluczowe, choć niedoceniane. Procesy globalizacji i internacjonalizacji gospodarki światowej wpływają na funkcjonowanie świata nauki i przebieg procesów innowacyjnych. Działalność naukowo-badawcza oceniana jest dziś w porównaniach międzynarodowych, zmieniają się kryteria ewaluacji instytucji naukowych, a najsilniejsze ośrodki są magnesem przyciągającym naukowców i biznes. Coraz silniejsza ogólnoswiatowa konkurencja w ramach sektora nauki wymusza na instytucjach naukowych konieczność określenia swojego miejsca i roli w międzynarodowym systemie nauki (Grillo i in. 2010), co w konsekwencji wpływa na ich krajową i regionalną pozycję. Natomiast internacjonalizacja procesów innowacyjnych oznacza, że są one zależne nie tyle od regionalnych uwarunkowań instytucjonalnych, ile przede wszystkim od otoczenia krajowego i międzynarodowego (Carlsson 2006). Najlepszych badań w określonej dziedzinie naukowej nierzadko poszukuje się poza granicami danego regionu, podobnie jak kapitału wysokiego ryzyka (Power, Malmberg 2008).

Problem znaczenia powiązań ponadregionalnych dla innowacyjności regionów analizowany jest dwojako: po pierwsze, z punktu widzenia powiązań w ramach sektora naukowego; po drugie, z punktu widzenia powiązań między sektorem nauki a sektorem biznesu, które są kluczowe dla innowacyjności. Na podstawie literatury oraz przy wykorzystaniu badań dotyczących Polski zweryfikowane zostaną dwie hipotezy badawcze:

Hipoteza 1. Powiązania ponadregionalne (krajowe i międzynarodowe) w ramach sektora nauki wpływają na wzrost produktywności tego sektora i na podniesienie jakości produktów naukowych. Wzmacnianie powiązań ponadregionalnych pozytywnie wpływa na siłę regionalnego sektora nauki a w konsekwencji przyczynia się do tworzenia potencjału innowacyjnego regionów.

Sektor nauki danego regionu oddziałuje na innowacyjność najbliższego otoczenia wówczas, gdy posiada istotny potencjał badawczy – słabe jednostki naukowo-badawcze mogą odgrywać tę rolę jedynie w ograniczonym zakresie. Pozycja badawcza danej instytucji określana jest na podstawie rozpoznawalności osiągnięć danej jednostki nie w regionie, ale w kraju i na świecie, a jej siła badawcza współcześnie w coraz większym stopniu zależy od interakcji i związków na scenie krajowej i międzynarodowej. Ma to szczególne znaczenie w Polsce, gdzie okres transformacji i wejścia do UE istotnie odmienił sektor naukowo-badawczy, głównie w sferze edukacji na poziomie wyższym. W przeciwieństwie do polskiego szkolnictwa wyższego, które w ostatnich dwu dekadach rozwijało się w bardzo szybkim tempie (Bajerski 2008b), geografia nauki zmienia się o wiele wolniej, a przy tym zróżnicowanie regionalne potencjału naukowego jest znaczne. W ogromnym uproszczeniu można mówić o podziale nauki polskiej na „centralną” i „peryferyjną”. Nauka „centralna” to placówki (raczej nie uniwersytety, lecz mniejsze jednostki w ich ramach) prowadzące badania na najwyższym poziomie krajowym i dobrze powiązane z nauką światową, a także te placówki edukacyjne, które prowadzą badania naukowe wysokiej jakości i kształcą na wysokim poziomie akademickim. Do nauki „peryferyjnej” zaliczają się placówki badawcze i akademickie, których produkt naukowy nie wykracza poza lokalne środowisko naukowe, a studenci uzyskują wiedzę nienowoczesną, oderwaną od wyników badań naukowych. Znaczne zróżnicowanie potencjału naukowego w Polsce można przypuszczalnie w pewien sposób zrekompensować poprzez wspieranie powiązań między placówkami nauki „centralnej” i „peryferyjnej”. Współpraca taka pozwoliłaby na zaangażowanie placówek słabszych w badania naukowe oraz – w perspektywie – na uzyskanie przez nie statusu partnera przedsiębiorstw zainteresowanych wdrażaniem innowacyjnych rozwiązań lub wyłonienie się z tychże placówek naukowych przedsiębiorstw komercjalizujących ich zasoby wiedzy.

Hipoteza 2. Powiązania innowacyjne między polskimi przedsiębiorstwami a sektorem nauki mają w dużej mierze charakter ponadregionalny (krajowy i międzynarodowy). Innowacyjność większości regionów w ograniczonym stopniu zależy od oddziaływania regionalnego zaplecza naukowego. Wzmacnianie ponadregionalnych związków biznesu z nauką może skuteczniej wpłynąć na wzrost innowacyjności polskiej gospodarki niż koncentracja wysiłków na budowie relacji wewnątrzregionalnych.

Kluczowe dla innowacyjnego oddziaływania sektora naukowo-badawczego są jego relacje z sektorem przedsiębiorstw. Regiony niezwykle silnie różnicuje zarówno potencjał naukowy, jak i możliwości absorpcyjne przedsiębiorstw w nich zlokalizowanych. Można rozpatrywać pod tym względem kilka hipotetycznych sytuacji. Obok regionów o silnych więziach wewnętrznych między sektorem nauki a sektorem biznesowym funkcjonują obszary o nikłych wewnętrznych powiązaniach, których słabość wynika czy to z niedomagań sektora nauki, czy z cech sektora przedsiębiorstw, nieupatrujących w związkach z nauką przewag konkurencyjnych, czy też ze słabości systemowych w dziedzinie transferu wiedzy. W pierwszym przypadku firmy, nie znajdując odpowiednich źródeł wiedzy w regionie, w sposób naturalny rekompensują te niedobory relacjami o charakterze ponadregionalnym, które istotnie ułatwiają postęp w dziedzinie komunikacji. W drugiej sytuacji uczelnie mogą udostępniać swoją wiedzę tam, gdzie jest ona potrzebna, niekoniecznie w regionie macierzystym. Sprzyja temu specjalizacja i zróżnicowanie poziomu merytorycznego uczelni czy poszczególnych jej jednostek. Wreszcie w sytuacji trzeciej przedsięwzięcia innowacyjne stanowiące efekt pracy naukowej mogą zostać zrealizowane (ucieleśnione) poza granicami regionu, w którym powstały. Znane są bowiem sytuacje, gdy akademicy przedsiębiorcy nie znajdują korzystnych warunków dla innowacji w regionie macierzystym, a z powodzeniem realizują się w innych lokalizacjach. We wszystkich tych sytuacjach, które przecież nie wyczerpują katalogu możliwych przypadków, ujawnia się znaczenie ponadregionalnych oddziaływań sektora naukowego na innowacyjność i rozwój. Nieprzydatność rozpatrywania relacji nauka – innowacyjność w kontekście regionalnym jest szczególnie wyraźna w odniesieniu do regionów o słabym potencjale innowacyjnym i niewielkiej skłonności do współpracy. Wydaje się jednak, że również w regionach o silnych wewnętrznych więziach powiązania ponadregionalne pełnią istotną rolę w pobudzaniu innowacyjności.

Rozważania, których efekt stanowi niniejsze opracowanie, koncentrują się wokół głównego pytania badawczego: Czy w związku z charakterystyką polskiego sektora naukowego i procesów innowacyjności, a także wobec tendencji zachodzących w szerszym otoczeniu międzynarodowym zasadne jest rozpatrywanie problemu oddziaływania instytucji nauki na innowacyjność

głównie w kontekście regionalnym? Czy wspieranie powiązań na poziomie regionów jest najlepszym sposobem rozwijania innowacyjności gospodarki? Odpowiedź na to pytanie ma swoje implikacje dla polityki innowacyjnej i naukowej państwa oraz dla regionalnych polityk innowacyjnych.

WYKORZYSTANE DEFINICJE

Sektor nauki rozumiany jest w niniejszej pracy jako „ogół instytucji i osób zajmujących się pracami twórczymi, podejmowanymi dla zwiększenia zasobu wiedzy, jak również dla znalezienia nowych zastosowań tej wiedzy” (GUS 2010). W skład sektora naukowego w Polsce wchodzi następujące rodzaje jednostek: placówki naukowe Polskiej Akademii Nauk, obejmujące instytuty naukowe i samodzielne zakłady naukowe, jednostki badawczo-rozwojowe (w skrócie JBR), jednostki prywatne, których podstawowy rodzaj działalności został zaklasyfikowany do działu 73 według Polskiej Klasyfikacji Działalności (PKD) „Nauka”, szkoły wyższe, publiczne i prywatne, prowadzące działalność B+R – w tym także jednostki obsługi nauki (biblioteki naukowe, archiwa, stowarzyszenia czy fundacje), jednostki rozwojowe, pozostałe jednostki (GUS 2010).

Sformułowania: sektor nauki, sfera badawczo-rozwojowa, uczelnie wyższe i instytucje naukowo-badawcze będą dla potrzeb tego opracowania używane zamiennie.

PODEJŚCIE BADAWCZE

Cel niniejszego opracowania realizowany jest w kilku aspektach badawczych. W wymiarze teoretycznym praca porządkuje funkcje instytucji sektora naukowo-badawczego w rozwoju regionów. Uwagę skoncentrowano na problematyce powiązań w ramach sektora nauki i między sektorem nauki a sektorem przedsiębiorstw, ze szczególnym uwzględnieniem roli bliskości przestrzennej w tych relacjach. W warstwie metodologicznej praca krytycznie analizuje użyteczność metod badania potencjału naukowego i powiązań między nauką a biznesem. W centrum zainteresowania znalazły się metody bibliometryczne, nadal w niewielkim stopniu wykorzystywane w polskiej literaturze przedmiotu. W warstwie empirycznej zaprezentowano wyniki badań potencjału naukowego polskiej nauki oraz powiązań nauki i przedsiębiorstw przy wykorzystaniu baz bibliometrycznych i baz projektów badawczych krajowych i międzynarodowych, uzupełnione badaniem jakościowym. Wnioski kończące pracę mogą mieć znaczenie aplikacyjne w zakresie konstruowania polityki innowacyjnej w regionach.

W części empirycznej pracy podjęto próbę dokonania ewaluacji sektora nauki w zakresie analizy, oceny produktów nauki, a nie nakładów, oraz przepływów wiedzy. Równocześnie starano się uzupełnić polskie piśmiennictwo w tej dziedzinie. Zastosowane podejście metodologiczne opiera się na trzech

założeniach. Po pierwsze, przy opisie potencjału sektora nauki w Polsce na poziomie analiz przestrzennych badano miasta, szerokie podregiony lub województwa. Po drugie, wykorzystano słabo do tej pory w Polsce eksplorowane dane, prezentujące produkty działalności naukowej i częściowo jej efekty w postaci oddziaływania na przedsiębiorstwa. Posłużono się bazami indeksującymi publikacje naukowe oraz dane dotyczące wybranych przykładów międzynarodowych i krajowych projektów badawczych. W celu weryfikacji uzyskanych wyników analizy ilościowe uzupełniono serią wywiadów bezpośrednich, przeprowadzonych w firmach kooperujących z sektorem naukowym. Po trzecie, wykorzystano metody analizy sieciowej w celu prezentacji problematyki powiązań między nauką a biznesem w ujęciu regionalnym i ponadregionalnym.

ŹRÓDŁA DANYCH I METODY BADAWCZE

W dwóch empirycznych częściach książki (rozdziały 4 i 5) zostały zaprezentowane własne badania regionalnego potencjału nauki oraz związków tego potencjału z innowacyjnością przedsiębiorstw. W rozdziale 5 wykorzystano dotychczasowe wyniki badań prowadzonych przez autorkę samodzielnie oraz wspólnie z Adamem Płoszajem³ od 2008 r. Do analiz wykorzystano dane pochodzące głównie z baz WoS i CORDIS⁴, a także pomocniczo posłużono się bazą Scopus⁵ oraz oceną parametryczną (por. paragraf 3.5).

Z bazy Web of Science wyodrębniono wszystkie artykuły z lat 2001–2006, które w opisie bibliograficznym zawierały Polskę jako miejsce pracy (afiliację) przynajmniej jednego autora. Kwerendę przeprowadzono w sierpniu 2008 r. przy wykorzystaniu wszystkich trzech części bazy⁶. Uzyskane w ten sposób dane oczyszczono oraz poddano wieloelementowej weryfikacji, w toku której usunięto bądź skorygowano błędne wpisy oraz dokonano niezbędnych uzupełnień nazw miejscowości w adresach (w przypadku niektórych rekordów na podstawie kodu pocztowego bądź nazw danych instytucji). W ten sposób uzyskano bazę 72 817 artykułów, liczących łącznie 201 928 afiliacji. Następnie artykuły zostały przypisane do krajów, w których były afiliowane (131 państw), a w kolejnym kroku do poszczególnych miejscowości (gmin) w Polsce. Następnie dane dla gmin (których uwzględniono w sumie 306) zostały zagregowane w układzie podregionów oraz województw. Ponadto artykułom z roku 2006 przyporządkowano dziedziny naukowe, natomiast artykułom z lat

³ Adam Płoszaj – pracownik naukowy Centrum Europejskich Studiów Regionalnych i Lokalnych EUROREG Uniwersytetu Warszawskiego.

⁴ CORDIS – Wspólnotowy Serwis Informacyjny Badań i Rozwoju, który ewidencjonuje wszystkie projekty realizowane w ramach Programów Ramowych UE (www.cordis.europa.eu).

⁵ Scopus – baza bibliograficzna odpłatnie udostępniana przez Elsevier.

⁶ Science Citation Index Expanded (SCI Ex), Social Science Citation Index (SSCI), Arts and Humanities Citation Index (AHCI).

2001 i 2006 przypisano Impact Factor czasopisma, w którym zostały opublikowane, oraz zsumowano liczbę autorów. Przy zastosowaniu metod analizy sieciowej przetworzono dane w formie umożliwiającej prześledzenie relacji współpracy na poziomie państw oraz polskich regionów i podregionów.

Z bazy CORDIS wybrano projekty, w których uczestniczyła co najmniej jedna polska instytucja – łącznie 1341 projektów, realizowanych przez 22 368 polskich i zagranicznych partnerów. Niektóre wpisy wymagały korekty bądź uzupełnień, które zostały wprowadzone przy wykorzystaniu stron internetowych poszczególnych projektów. Następnie na podstawie adresu polskiego partnera przypisano poszczególne projekty do miejscowości i podregionów (NTS3) oraz do krajów, z których pochodzili partnerzy zagraniczni. Liczba polskich partnerów zidentyfikowanych na podstawie bazy wyniosła 1 826, z czego 189 wystąpiło w charakterze lidera. Należy podkreślić, że nie udało się uwzględnić wszystkich projektów, w których brały udział polskie zespoły, gdyż projekty są wprowadzane do bazy CORDIS⁷ sukcesywnie.

W rozdziale 5 zaprezentowano niepublikowane dotąd badania związków sektora przedsiębiorstw z nauką na poziomie regionalnym i zweryfikowano tezę o znaczeniu bliskości w tego typu relacjach. Analizę relacji kooperacyjnych polskiego sektora nauki z krajowym sektorem biznesowym w ujęciu regionalnym oparto na kilku źródłach danych. Z opisanego wyżej zbioru polskich publikacji, uzyskanego z Web of Science, wyodrębniono podzbiór artykułów napisanych z udziałem przedsiębiorstw. Nie zdecydowano się na rozszerzenie zakresu czasowego analiz z uwagi na czasochłonność pozyskiwania danych z bazy WoS oraz koszty oczyszczenia poszczególnych rekordów. Ponadto proste uzupełnienie bazy o kolejne lata obarczone było ryzykiem uzyskania niespójnych danych ze względu na zmiany zachodzące w produkcie Thomson Reuters. Baza WoS jest udoskonalana, a zmiany temu towarzyszące w ostatnich latach polegały po pierwsze na udostępnieniu użytkownikom różnorodnych narzędzi analitycznych, ułatwiających wyszukiwanie i analizę zbiorów publikacji i cytowań. Po drugie zaś, w październiku 2008 r. przegrupowano indeksowane w bazie prace naukowe. Bazę podzielono na pięć w miejsce dotychczasowych trzech części, dodając kolejne dwie bazy danych: Conference Proceedings Citation Index Science (CPCI-S) oraz Conference Proceedings Citation Index Social Science & Humanities (CPCI-SSH), zawierające opisy bibliograficzne i indeksy cytowań materiałów konferencyjnych, obejmujące publikacje z wydawnictw podsumowujących najważniejsze konferencje, sympozja, seminaria, kolokwia, kongresy i warsztaty. W związku ze zmianami część publikacji klasyfikowanych wcześniej jako artykuły została przeniesiona do bazy publikacji pokonferencyjnych.

⁷ Zestawienie uzyskanych danych z bazą opracowaną na podstawie statystyk Krajowego Punktu Kontaktowego pozwala stwierdzić zbieżność danych z obu źródeł – dane z bazy CORDIS uwzględniają 96,7% wszystkich projektów podawanych w statystykach KPK.

Podstawowym narzędziem służącym wyłuskaniu przedsiębiorstw z używanej bazy była analiza struktury instytucjonalnej podmiotów afiliowanych w publikacjach ujętych w bazie bibliograficznej. Pierwszym krokiem była identyfikacja wszystkich afiliacji, które pojawiły się w analizowanym zbiorze. Spośród 201 928 takich afiliacji usunięto metodą eliminacji te, które w oczywisty sposób nie były afiliacjami przedsiębiorstw. W tym celu wykorzystano najczęściej pojawiające się skróty określające afiliacje instytucji naukowych, takie jak „univ” czy „PAN” i usunięto wpisy zawierające tego typu skróty. Jednak ponieważ zapisy nazw instytucji w bazach bibliograficznych nie zostały ujednolicone i każda instytucja może pojawiać się pod różnymi nazwami, wielu afiliacji sektora naukowego nie można było wyeliminować w sposób zautomatyzowany. Dlatego kolejny krok polegał na przejrzeniu każdego wpisu i określeniu, czy jest to afiliacja sektora biznesowego. W ten sposób wyodrębniono 488 afiliacji biznesowych, które przypisane były do 469 artykułów. Na podstawie informacji zawartych w rekordach tych artykułów sporządzono matrycę relacji kooperacyjnych, która posłużyła do dalszych analiz (por. paragraf 5.3).

Drugim źródłem danych była baza projektów badawczych szóstego Programu Ramowego Unii Europejskiej (6PR), dostępna za pośrednictwem CORDIS. Z pozyskanej z bazy CORDIS listy polskich partnerów projektów wyłoniono przedsiębiorstwa. Konstrukcja bazy CORDIS pozwalała sądzić, że będzie to proces mniej pracochłonny niż w przypadku publikacji WoS, ponieważ każdej instytucji w bazie CORDIS przypisane jest pole określające jej rodzaj. Początkowo – ze względu na możliwe luki w bazie CORDIS – wykorzystano to ułatwienie i rozpoznano w ten sposób wszystkie polskie afiliacje określone jako „industrial”. W ten sposób zidentyfikowano 203 projekty z udziałem polskich firm wraz z pełnym składem konsorcjów badawczych. Bliższa analiza informacji pochodzących z bazy CORDIS ujawniła jednak, że pominięto wiele instytucji, które nie zostały oznaczone w bazie jako przedsiębiorstwa, mimo że *de facto* miały taki charakter. W związku z tym przeprowadzono weryfikację wszystkich zidentyfikowanych afiliacji, podobnie jak w przypadku publikacji. Uzyskano 236 afiliacji biznesowych i 351 pozostałych, w tym w większości publicznych instytucji sektora B+R, przypisanych łącznie do 274 projektów 6PR. Stworzona na tej podstawie tabela relacji posłużyła jako punkt wyjścia do dalszych analiz (por. paragraf 5.3).

Trzecim źródłem danych wykorzystanym do opisu współpracy między nauką a biznesem w Polsce były dane dotyczące realizacji programu projektów celowych – kluczowego działania Centrum Innowacji NOT, inicjatywy realizowanej przez Federację Stowarzyszeń Naukowo-Technicznych – Naczelną Organizację Techniczną (FSNT-NOT)⁸. Program FSNT-NOT

⁸ Dane dotyczące II edycji projektu, na których bazuje analiza zawarta w niniejszym opracowaniu, zostały udostępnione przez Włodzimierza K. Hausnera – dyrektora Centrum Innowacji NOT w ramach prac nad grantem promotorskim MNiSW pt.: *Sieci wspierania innowacyjności*

projektów celowych dla MŚP, realizowany od 2002 r., finansowany jest ze środków publicznych, obecnie podlega Ministerstwu Nauki i Szkolnictwa Wyższego. W ramach kolejnych edycji programu dofinansowywane są badania stosowane i prace rozwojowe służące stworzeniu nowych wyrobów lub wdrożeniu nowoczesnych technologii w małych i średnich przedsiębiorstwach (przykłady zrealizowanych projektów: por. NOT 2009). Obecnie realizowana jest III edycja Programu FSNT-NOT projektów celowych dla MŚP. Wnioski o dofinansowanie projektów celowych muszą dotyczyć wprowadzania innowacyjnych produktów lub technologii i obejmować fazę badawczo-rozwojową oraz wdrożeniową, przy czym etap wdrożeniowy musi być w całości finansowany przez przedsiębiorstwo i zwykle jest realizowany wspólnie z sektorem nauki (Gryzik, Gąsioriewicz-Płonka 2007). Tym samym program jest narzędziem stymulowania współpracy między przedsiębiorstwami a sferą B+R. Ponadto, po zakończeniu projektu celowego jego efekty społeczne i gospodarcze są monitorowane, co umożliwia ich ocenę. W ramach I i II edycji, obejmujących lata 2002–2005 oraz 2005–2009, zarejestrowano 1 240 wniosków o dofinansowanie projektów celowych i po ich ocenie zawarto 755 umów z przedsiębiorcami sektora MŚP na łączną kwotę dofinansowania wynoszącą ponad 145 mln zł. Nakłady ogółem na realizację umów, obejmujące wkład własny przedsiębiorstw powiększony o dofinansowanie ze środków publicznych, przekroczyły 464 mln zł. Efekty 693 projektów celowych, uzyskane po roku od ich wdrożenia, były bardzo pozytywne. Firmy, które otrzymały wsparcie, uzyskały łączny roczny przyrost przychodów ze sprzedaży o wartości 1,3 mld zł, a roczny przyrost zysku brutto wyniósł 201 mln zł. Ponadto odnotowano także wzrost zatrudnienia o 1 651 osób (NOT 2010)⁹.

Wyniki otrzymane na podstawie danych ilościowych, ze względu na ich ograniczone możliwości interpretacyjne, uzupełniono informacjami o charakterze jakościowym. Zostały one zebrane w trakcie 35 pogłębionych wywiadów przeprowadzonych w drugiej połowie 2009 r. w przedsiębiorstwach celowo wytypowanych na podstawie badań ilościowych. Respondentami były osoby odpowiedzialne za działalność badawczo-rozwojową w przedsiębiorstwach, często autorzy publikacji oraz wykonawcy projektów badawczych, na podstawie których wybrano grupę badawczą. Badanie jakościowe wykonano w dwóch etapach. W pierwszym etapie do badań wytypowano przedsiębiorstwa, których afiliacje pojawiały się zarówno w projektach 6PR UE, jak i w bazie WoS (choć niekoniecznie w latach objętych badaniem ilościowym, gdyż tego typu firm było niewiele). Przeprowadzono 21 wywiadów w przedsiębiorstwach reprezentujących województwa: dolnośląskie, łódzkie,

i transferu technologii w Polsce na tle europejskim (nr N N114 068536). Dane nie obejmują I edycji programu z uwagi na brak ich zdigitalizowanej formy ani III edycji, ponieważ projekty te były w fazie realizacji.

⁹ Zob. <http://centruminnowacji.org/projekty/nagrodzone/>.

małopolskie, mazowieckie, podkarpackie, pomorskie, śląskie i wielkopolskie. Największa liczba firm zlokalizowana była w Warszawie. W drugim etapie wykonano badania w kolejnych 15 przedsiębiorstwach z dwóch wybranych celowo województw: podkarpackiego i dolnośląskiego. Z uwagi na niewielką liczbę firm oraz trudności w przeprowadzeniu badań w wielu firmach (brak zgody na udzielenie wywiadu), kryterium wyboru przedsiębiorstw zostało złagodzone. Przedsiębiorstwa, w których przeprowadzono rozmowy, posiadały albo publikacje w WoS (dziewięć przypadków), albo brały udział w projekcie realizowanym w Programach Ramowych UE (sześć przypadków) (Załącznik 2). Pytania zadane w trakcie wywiadu dotyczyły charakteru współpracy z nauką, kulisów uczestnictwa w projektach badawczych i publikacjach oraz efektów tego typu działań. Ponadto istotnym elementem badania była ocena znaczenia regionalnego otoczenia naukowego dla innowacyjności firm oraz wagi odległości między partnerami i lokalizacji dla działań tego typu podejmowanych przez przedsiębiorstwo (Załącznik 1). Mimo niewielkiej liczby wywiadów, dostarczają one ciekawej informacji również dlatego, że firmy wytypowane do wywiadów miały znaczny dorobek projektowy i publikacyjny, w znakomitej większości (70%) deklarowały strategiczne znaczenie współpracy z sektorem nauki dla swojej innowacyjności, a tym samym wyróżniały się na tle pozostałych.

Jako uzupełnienie otrzymanych wyników wykorzystano również wywiady pogłębione przeprowadzone w 25 przedsiębiorstwach zlokalizowanych we Wrocławskim Parku Technologicznym. Wywiady zrealizowano w listopadzie 2010 r. w ramach projektu Interreg IVC KNOW-MAN: Knowledge Network Management in Technology Parks¹⁰. Dotyczyły one głównie potrzeb przedsiębiorstw w zakresie współpracy z nauką w regionie Dolnego Śląska oraz poza nim. Dały jednak wgląd w charakter współpracy z nauką, motywacje oraz znaczenie bliskości pomiędzy podmiotami dla efektywności współpracy.

STRUKTURA KSIĄŻKI

Książka, której struktura została podporządkowana realizacji celu głównego pracy oraz dwóm hipotezom badawczym, składa się z siedmiu części, w tym z wprowadzenia, pięciu rozdziałów merytorycznych oraz wniosków.

We wprowadzeniu określono problematykę pracy, jej cele, hipotezy badawcze oraz warsztat badawczy.

Rozdział pierwszy stanowi punkt wyjścia dla dalszych rozważań, prezentuje dość szeroko uwarunkowania i charakter oddziaływania instytucji naukowych na otoczenie zewnętrzne. Na podstawie analizy ewolucji roli sektora nauki w społeczeństwie i gospodarce określono warunki, które wpływają na zmianę współczesnych funkcji instytucji naukowo-badawczych. Ich

¹⁰ Zob. www.know-man.eu.

omówienie, oparte na przykładach krajowych i zagranicznych, poprzedzono dyskusją z różnymi ujęciami teoretycznymi z zakresu tworzenia powiązań sieciowych w rozwoju regionalnym oraz wpływu instytucji sektora nauki na rozwój. Kończącą część rozdziału poświęcono omówieniu warunków efektywnego oddziaływania uczelni na rozwój układów regionalnych, w tym wpływu współpracy w nauce na rozmiary i jakość produktów naukowych danego regionu.

Rozdział drugi konkretyzuje problematykę pracy i dotyczy relacji między instytucjami sektora naukowego a przedsiębiorstwami, które w największym stopniu kształtują innowacyjność danego obszaru. Na tle wzajemnych korzyści wynikających ze współpracy przedsiębiorstw z sektorem naukowym przedstawiono typy i formy tych relacji oraz charakter i siłę ich oddziaływania na innowacyjność firm. Obszerna partia rozdziału dotyczy problematyki bliskości przestrzennej w relacjach nauki z biznesem, którą przedstawiono zarówno w ujęciu teoretycznym, jak i na podstawie badań empirycznych. Wskazano czynniki warunkujące znaczenie odległości od źródeł wiedzy dla innowacyjnych firm.

Rozdział trzeci jest poświęcony problematyce pomiaru potencjału sektora naukowego, w szczególności z punktu widzenia jego oddziaływania na innowacyjność regionu. Uwagę poświęcono głównie zagadnieniom metodologicznym analizy współpracy nauki i biznesu, w tym wykorzystaniu metod bibliometrycznych. Kolejne paragrafy prezentują również rozwój metodologii ewaluacji uczelni wyższych na świecie oraz rankingów szkolnictwa wyższego, gdyż coraz szerzej uwzględniają one oddziaływanie badań naukowych oraz regionalne oddziaływanie instytucji sektora nauki. Na zakończenie zaprezentowano przegląd polskich badań potencjału naukowego oraz współpracy międzysektorowej nauki i biznesu.

W rozdziale czwartym przedstawiono badania potencjału polskiego sektora nauki na tle europejskim oraz jego zróżnicowanie w ujęciu regionalnym. Potencjał ten został określony za pomocą wskaźników produktów przy wykorzystaniu metod bibliometrycznych. Podstawą do analiz są dane pozyskane z baz indeksujących czasopisma WoS oraz Scopus, projekty 6PR UE oraz ocena parametryczna jednostek. Ponadto w przypadku współautorstwa artykułów w WoS oraz uczestnictwa w 6PR UE określono wewnętrzne związki w ramach sektora naukowo-badawczego w Polsce, przy założeniu, że jest on rozproszony i może ujawniać się zarówno w sektorze instytucji badawczych, uniwersytetów, jak i w sektorze przedsiębiorstw, które również są współautorami publikacji oraz partnerami w konsorcjach badawczych. Na podstawie zgromadzonego materiału empirycznego podjęto próbę weryfikacji hipotezy pierwszej, dotyczącej znaczenia współpracy w ramach sektora naukowego dla jego wyników o charakterze ilościowym i jakościowym.

Rozdział piąty zawiera wyniki badań dotyczących współpracy polskich przedsiębiorstw innowacyjnych z sektorem nauki na podstawie danych

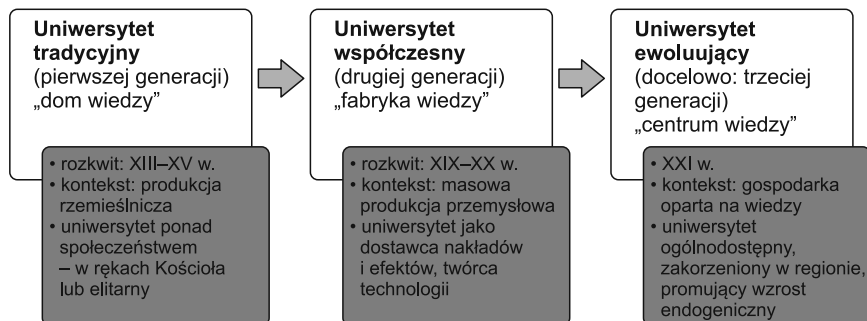
bibliometrycznych pochodzących z baz publikacji i projektów ramowych. Celem jest oszacowanie liczby firm uczestniczących w tworzeniu produktów o charakterze naukowym, charakterystyka tych firm oraz przedstawienie ich sieci relacji z uwzględnieniem wymiaru przestrzennego oraz organizacyjnego partnerów naukowych. Pogłębienie badań dzięki przeprowadzeniu wywiadów w innowacyjnych przedsiębiorstwach pozwoliło na poznanie motywów i mechanizmów tego typu współpracy oraz na weryfikację hipotezy drugiej, dotyczącej znaczenia współpracy ponadregionalnej między nauką a biznesem dla innowacyjności regionu.

W ostatniej części książki podsumowano wnioski wynikające z przestudiowania literatury i z badań empirycznych. Zaproponowano także wstępną typologię regionów wraz z rekomendacjami w zakresie wykorzystania sektora nauki do poprawy innowacyjności polskiej gospodarki.

ODDZIAŁYWANIE SEKTORA NAUKI NA OTOCZENIE

1.1. EWOLUCJA ROLI SEKTORA NAUKI

Badacze zgadzają się, że sektor nauki ma istotny wpływ na dobrobyt społeczeństw, jednak postrzeganie roli uniwersytetów i mechanizmów ich oddziaływania na otoczenie zmieniło się (Uyarra 2008; Wissema 2009). Od powołania pierwszego uniwersytetu w Bolonii w XI w. instytucje tego typu podlegają ciągłej ewolucji: budują coraz ściślejsze relacje z otoczeniem zewnętrznym, w tym z gospodarką (ryc. 2). Trudno precyzyjnie wyróżnić etapy obowiązywania poszczególnych modeli uniwersytetów: uniwersytetu tradycyjnego, współczesnego i trzeciej generacji. Jest to tym bardziej utrudnione, że modele te funkcjonowały obok siebie jednocześnie i nie były wewnętrznie jednolite. We wcześniejszych okresach naukowcy funkcjonowali niezależnie od realiów gospodarczych. Wraz z upływem czasu świat nauki i świat gospodarki zmierzały do coraz większej integracji, choć z różnym natężeniem w Europie i w Ameryce Północnej (Wissema 2005: 21–39).



Ryc. 2. Ewolucja misji i celów uniwersytetu

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Wissema 2009: 34; Youtie, Shapira 2008.

Uniwersytety średniowieczne były instytucjami elitarnymi, których działalność określały prawa nadawane im przez miasta i władze duchowne. Uczelnie zrzeszały nauczycieli oraz uczniów w celu przekazywania wiedzy oraz kulturowania tradycji i wartości zgodnie z doktryną kościelną. Zasadniczo ówczesne instytucje naukowe funkcjonowały niezależnie od potrzeb otaczającego je świata, a ich wpływ na otoczenie zewnętrzne był ograniczony. Polegał głównie na kształceniu elit świeckich i duchownych, co w sposób pośredni oddziaływało na procesy polityczne oraz społeczne. Mimo istniejącego potencjału relacje z gospodarką realną, tj. wytwórcami i producentami, właściwie nie miały miejsca, a dokonywanie odkryć i przyczynianie się do postępu technicznego często przypisywano siłom boskim (Wissema 2005).

Okres oświecenia zapoczątkował poważne zmiany w funkcjonowaniu europejskich uczelni wyższych. W wyniku splotu wydarzeń, wśród których za najważniejsze można uznać pojawienie się nowych dyscyplin naukowych i metod badawczych oraz niezależnych od państwa i Kościoła instytucji naukowych (w tym o profilu inżynierskim, rolniczym) konkurencyjnych wobec tradycyjnych uniwersytetów, pod koniec XVIII w. wykształcił się nowy typ uczelni, tzw. uniwersytet humboldtowski. Wzorowane na berlińskim Uniwersytecie Humboldtów instytucje charakteryzowały się pełną autonomią, wolnością głoszenia poglądów naukowych oraz jednością prowadzenia badań naukowych i dydaktyki. Podstawowym celem uczelni wyższej było kształtowanie w toku edukacji indywidualnych osobowości, a nie krótkookresowe dążenia materialne. Naczelną zasadą uniwersytetu humboldtowskiego była niezależność badań prowadzonych przez naukowców od interesów społecznych. Tym samym, mimo zwrotu w kierunku badań naukowych, uniwersytet ten odcinał się od otoczenia. Praca naukowa zakładająca praktyczne zastosowanie osiągniętych rezultatów stanowiła rzadkość, świat nauki był bowiem obojętny wobec przemysłu (Józwiak 2003; Leja 2006; Metcalfe 2010).

Źródła naukowe wskazują, że istotnym przełomem w spojrzeniu na funkcje sektora naukowo-badawczego był wiek XX, kiedy zakwestionowano XIX-wieczną koncepcję uniwersytetu autorstwa Wilhelma von Humboldta. Od lat 60. XX w. częściej krytykuje się uniwersytet typu humboldtowskiego, który, choć istotnie wpłynął na modernizację gospodarek kontynentalnej Europy, miał wiele cech nieprzystających do nowych uwarunkowań społeczno-gospodarczych XX w. W szczególności problematyczna stała się nacjonalizacja uniwersytetów, która hamowała wymianę kadry naukowej i studentów, co w dłuższej perspektywie ograniczało konkurencję oraz powodowało obniżenie jakości badań i kształcenia. Umasowienie edukacji na poziomie wyższym obnażyło biurokratyczne skostnienie, słaby system zarządzania oraz bariery finansowe uniwersytetów. Natomiast głęboka specjalizacja naukowa poszczególnych wydziałów uczelni spowodowała, że nie mogły one sprostać wyzwaniom badawczym o charakterze multidyscyplinarnym, w tym wymagającym dodatkowo podjęcia współpracy z podmiotami pozauniwersyteckimi (Wissema 2005).

Badacze są zgodni co do tego, że obecnie kształtuje się nowy typ uczelni wyższej, bardziej otwartej na otoczenie. Jest to okres przejściowy, który charakteryzuje konieczność dostosowania się do paradygmatu rozwojowego nazywanego gospodarką opartą na wiedzy (Youtie, Shapira 2008). Współczesna debata na temat konieczności większego zaangażowania sektora naukowo-badawczego w działania przyczyniające się do rozwoju gospodarki (w tym regionalnej) ma korzenie historyczne. Istnieje długa tradycja współpracy między instytucjami badawczymi a przemysłowymi, sięgająca XVIII w. w Europie i XIX w. w USA. Jej pozytywne skutki zostały potwierdzone licznymi przykładami. Ważną historyczną rolę odegrały między innymi instytucje szkolnictwa wyższego, które wpłynęły na kształtowanie się regionalnych systemów innowacji we Włoszech (Iammarino 2005). Innym przykładem jest okręg Clyde w Szkocji, gdzie współpraca z uniwersytetami w XIX w. pozwoliła na transformację przemysłu stoczniowego w nowoczesny przemysł wysokich technologii (Schwerin 2004). Również historia rozwoju przemysłu w USA, w tym rola instytucji takich jak Sheffield Scientific School w Yale i Massachusetts Institute of Technology w Bostonie, a także przykład międzywojennych Niemiec potwierdzają znaczenie sektora nauki dla gospodarki (Lawton Smith 2006: 8–10).

Dyskusja na temat wpływu sektora nauki na innowacyjność układów terytorialnych nie jest zatem czymś nowym, ale dziś kładzie się nacisk na działania komercjalizacyjne, wynikające niejako z endogenicznej działalności przedsiębiorczej uniwersytetu, w odróżnieniu od bardziej typowych rodzajów zaangażowania w kooperację ze sferą przedsiębiorstw. Uniwersytet ma nie tylko odpowiadać na zapotrzebowanie użytkowników, tj. przedsiębiorstw, na wiedzę, lecz przede wszystkim kreować innowacyjność na podstawie własnego potencjału. To rozróżnienie na komercjalizację pobudzaną przez użytkownika wiedzy (*user-driven commercialization*) i komercjalizację powodowaną przez naukę (*science-driven commercialization*) jest nieostre i nie stanowi rozróżnienia historycznego, gdyż obydwa rodzaje działań sektora nauki występują od dawna (Gulbrandsen, Slipersæter 2007). W dyskusji nad kształtem nowoczesnego uniwersytetu istotne miejsce zajmuje koncepcja tzw. uniwersytetu przedsiębiorczego. Przede wszystkim jest on organizacją przedsiębiorczą, tzn. podejmującą inicjatywy w celu zwiększania poziomu innowacyjności, poprawienia ekonomiki prowadzonych działań i wzmocnienia dzięki temu swojej przewagi konkurencyjnej. Ponadto, również członkowie społeczności uniwersytetu są przedsiębiorczy w wymiarze indywidualnym i zbiorowym, co oznacza, że dążą do efektywnego wykorzystania swojej wiedzy i umiejętności oraz uczynienia z nich produktu rynkowego. Wreszcie, uniwersytet przedsiębiorczy to taki, który wzmacnia interakcje z bezpośrednim otoczeniem, działając na rzecz zwiększania jego atrakcyjności inwestycyjnej, poziomu zaawansowania technologicznego i podniesienia innowacyjności jego gospodarki (Röpke 1998). W połowie lat 90. XX w. na podstawie wyników badań

pięciu europejskich uniwersytetów, które wprowadziły zmiany instytucjonalne, Burton Clark zidentyfikował cechy wspólne uniwersytetu przedsiębiorczego. Wśród nich ważne miejsce zajmują: nowoczesne zarządzanie, zacieśnianie współpracy z otoczeniem, poszukiwanie nowych źródeł finansowania działalności, zmiany strukturalne oraz rozwijanie kultury przedsiębiorczości uczelni (Clark 1998).

Tab. 1. Cechy wyróżniające dwa typy uczelni wyższych

	Uniwersytet technologiczny	Uniwersytet tradycyjny
Geneza	instytucje młode, powstałe do 150 lat wstecz, wywodzące się z instytutów technicznych, szkół handlowych, rękodzielniczych i innych	instytucje o długiej tradycji sięgającej XII w.
Orientacja	orientacja edukacyjna, praktyka zawodowa, zatrudnienie absolwentów	orientacja badawcza, teoria, tworzenie wiedzy
Studenci	duży udział studentów z doświadczeniem zawodowym, starszych (średnia wieku 28 lat), studiujących w niepełnym wymiarze godzin przy wykorzystaniu nowoczesnych form nauczania	duży odsetek młodych (średnia wieku 23 lata) absolwentów szkół średnich studiujących w trybie dziennym
Oferta	praktyczne kursy zawodowe, studia podyplomowe, indywidualna ścieżka studiowania	kursy ogólne, tradycyjne, na wszystkich stopniach, kursy zamknięte, sekwencyjne
Badania	badania stosowane, transfer technologii	badania podstawowe, wiedza teoretyczna
Nauczanie	zorientowane na studenta, współpracę ze słuchaczem i zdobywanie umiejętności praktycznych	podporządkowane wykładowcy, oparte na teorii i zorientowane na działalność badawczą
Interesariusze	przemysł – pracodawcy, nowe profesje, społeczność lokalna	społeczeństwo, zawody tradycyjne
Charakter	innowacyjny, elastyczny, odpowiedni do potrzeb	konserwatywny, tradycyjny, niezależny

Źródło: opracowanie własne na podstawie: OECD 2005b: 42.

Polityka naukowa i innowacyjna wielu państw OECD ma na celu wzmocnienie komercjalizacji pobudzanej przez naukę oraz większe zaangażowanie uniwersytetu w procesy zachodzące w otoczeniu. Dlatego w niektórych krajach ustawowo przydziela się uniwersytetom nowe role, zadania. Przykładem jest ustawodawstwo w Szwecji, gdzie w 1997 r. powołano do życia prawo przypisujące uniwersytetom trzecią obok badawczej i edukacyjnej funkcję, polegającą na zacieśnianiu kontaktów ze społecznością lokalną (Westlund 2004). Podobnie w Wielkiej Brytanii od 1999 r.

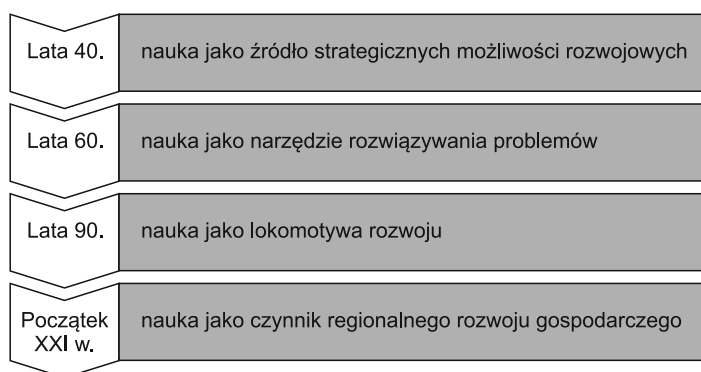
wprowadzono trzeci strumień finansowania działalności uniwersytetów, zależny od ich zaangażowania w funkcjonowanie otaczających je układów społeczno-ekonomicznych oraz w kulturowy rozwój społeczności lokalnych (Uyarra 2008).

Zmiany te obserwowane są również w Polsce w postaci zarówno zapisów w strategiach poszczególnych uniwersytetów¹¹, jak i w założeniach realizowanej obecnie reformy nauki i szkolnictwa wyższego, która stawia sobie za cel „zbudowanie skutecznego sposobu komunikacji między nauką i gospodarką” (MNiSW 2011a: 10)¹².

Tak jak wspomniano, sektor nauki istotnie się zmienia. Z jednej strony, istniejące od wieków instytucje podlegają adaptacji. Obok istniejących uczelni wyższych, dostosowanych do innych warunków, pojawiają się nowe instytucje szkolnictwa wyższego. Badania prowadzone przez OECD na grupie kilku tego typu instytucji, które powstały w latach 70. XX w., wskazują, że różni je od uniwersytetu tradycyjnego kilka cech. Wynikają one z innych oczekiwań absolwenta na rynku pracy, a także potrzeb gospodarek regionalnych, które są głównym odbiorcą usług tego typu instytucji – uniwersytetów technologicznych. W związku z tym uczelnie projektowane są w taki sposób, aby mogły elastycznie reagować na zmiany otoczenia (tab. 1).

¹¹ Na przykład w Strategii Uniwersytetu Warszawskiego czytamy: „działanie Uniwersytetu wymaga spełniania oczekiwań otoczenia zewnętrznego. Uczelnia powinna tworzyć powiązania z instytucjami samorządowymi, organizacjami społecznymi i gospodarczymi, i reagować na płynące stamtąd impulsy” (Strategia UW 2002). Natomiast do podstawowych zadań Politechniki Warszawskiej należy „działanie na rzecz społeczności lokalnych i regionalnych” (Senat Politechniki Warszawskiej 2008).

¹² Wzmacnianiu tzw. trzeciej roli uczelni wyższych mają sprzyjać po pierwsze wprowadzane rozwiązania instytucjonalne, związane m.in. z nadaniem nowych kompetencji i zwiększeniem finansowania przez powołane w 2007 r. Narodowe Centrum Badań i Rozwoju. W myśl ustawy NCBiR jest agencją, która decyduje o podziale środków na badania stosowane i równocześnie skutecznie wspiera komercjalizację wiedzy oraz różnorodne formy transferu wiedzy z nauki do gospodarki (Ustawa o Narodowym Centrum Badań i Rozwoju). Równolegle przebiega restrukturyzacja jednostek badawczo-rozwojowych mająca na celu poprawę efektywności ich funkcjonowania (MNiSW 2011a). Po drugie, wpływ uczelni wyższych na otoczenie będzie wzmacniany przez zmiany w zakresie organizacji i zarządzania uczelniami wyższymi. Uznając, że nauka powinna służyć lokalnemu i regionalnemu otoczeniu, twórcy nowych regulacji prawnych pozwalają m.in. na partycypację pracodawców w przygotowaniu programów nauczania, ich realizacji i ewaluacji. Wprowadzono również obowiązek przygotowania i uchwalenia przez senaty uczelni regulaminów ochrony własności intelektualnej oraz zasad komercjalizacji wyników badań naukowych, w tym wzorów umów określających zasady i stopień ich jawności, zasady podziału zysków i kosztów, a także postanowienia o wykonywaniu umów (MNiSW 2011b). Po trzecie, potencjał naukowo-badawczy uczelni wyższych, określający siłę ich wpływu na otoczenie społeczno-ekonomiczne, został wzmocniony przez kilka rozwiązań dotyczących sposobu ewaluacji jednostek naukowych determinujący poziom finansowania ich działalności. Reforma szczególnie faworyzuje finansowo te ośrodki naukowe, które zajmują się badaniami stosowanymi i realizują projekty przyczyniające się bezpośrednio do rozwoju kraju (m.in. Krajowe Naukowe Ośrodki Wiodące – KNOW) (Ustawa o zasadach finansowania nauki).



Ryc. 3. Zmiany w postrzeganiu roli nauki w rozwoju

Źródło: Edqvist 2003.

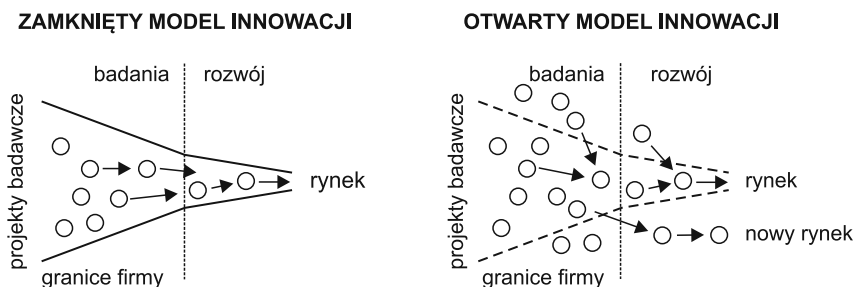
Badacze analizujący zmiany funkcji, jakie nauka pełni wobec otoczenia, podkreślają, że mają one ewolucyjny charakter: polegają nie na zastępowaniu pewnych idei innymi, lecz raczej na ich uzupełnianiu o nowe elementy pojawiające się w wyniku rozwoju społeczeństw i postępu nauki. Wraz z upływem czasu oraz ze zmianą uwarunkowań rola uczelni wyższych podlegała transformacji – do uprzednio określonych funkcji dodawano kolejne (ryc. 3). Współcześnie nauka traktowana jest nie tylko jako potencjalne źródło strategicznych możliwości rozwojowych i zbiór narzędzi do rozwiązywania problemów, ale także jako lokomotywa rozwoju, w tym na poziomie regionalnym (Edqvist 2003).

1.2. UWARUNKOWANIA KSZTAŁTUJĄCE WSPÓŁCZESNY SEKTOR NAUKI

Oczekiwania wobec sektora naukowego, w tym uczelni wyższych, wynikają ze splotu uwarunkowań, które na nowo określają jego rolę i relacje z otoczeniem. Po pierwsze, w wyniku upowszechnienia się paradygmatu rozwojowego nazywanego gospodarką opartą na wiedzy, istotnie wzrosło zapotrzebowanie gospodarki na wiedzę i wyniki prac naukowych, które m.in. mogą być dostarczane przez uniwersytety i jednostki naukowo-badawcze. Ma to szczególne znaczenie dla rozwoju dziedzin działalności biznesowej opartych na wiedzy, takich jak ICT czy biotechnologie. Zmiany, jakie zachodzą w dziedzinach nauki stanowiących ich podstawę, są na tyle złożone i mają tak dużą dynamikę, że dostęp do najnowszych rozwiązań staje się kluczowy dla powodzenia tego typu działalności. Ponadto, od współczesnej uczelni wyższej oczekuje się, że będzie nie tylko tworzyła wiedzę (w zakresie badań podstawowych i stosowanych), ale również wspomagała procesy transferu wiedzy do gospodarki, np. poprzez tworzenie i wspieranie różnego rodzaju ciał pośredniczących w tym transferze (Etzkowitz, Leydersdorf 1997). Efektywny transfer wiedzy z uniwersytetu za pośrednictwem różnorodnych formalnych i nieformalnych mechanizmów

istotnie wpływa na rozwój gospodarczy poprzez przyczynianie się do wzrostu innowacyjności (Bercovitz, Feldman 2006; Perkmann, Walsh 2007).

Po drugie, m.in. w wyniku wspomnianego wzrostu wiedzochłonności gospodarki, ale również szybkości zmian zachodzących w zakresie innowacji, zmienia się charakter procesu innowacyjnego. Staje się on coraz bardziej otwarty, interaktywny i usieciowiony (Pittaway i in. 2004). Rozważanie problematyki innowacyjności w kontekście sieci, współpracy i powiązań w różnych konstelacjach instytucjonalnych i układach przestrzennych zapoczątkowała krytyka linowego modelu procesu innowacyjności (Rosenberg 1994). Okazało się, że innowacja wymaga interakcji i należy ją postrzegać jako proces sekwencyjny, złożony ze współzależnych faz. Równocześnie innowacja stanowi proces akumulacji wiedzy zarówno ze źródeł zewnętrznych, jak i wewnętrznych. Konieczność inwestowania w relacje przedsiębiorstw z innymi podmiotami otoczenia jest tego konsekwencją (Guinet 1995: 21).

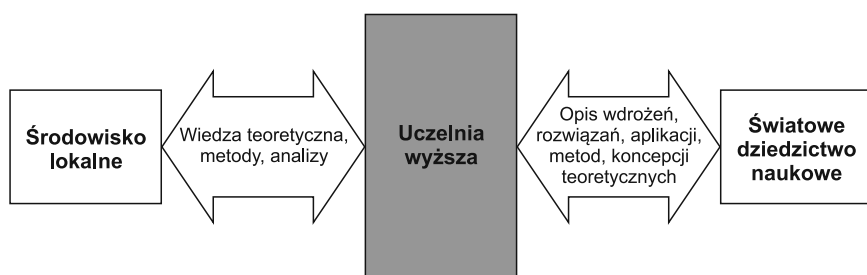


Ryc. 4. Zamknięty i otwarty model innowacji

Źródło: opracowanie Olechnicka, Płoszaj 2010f na podstawie Chesbrough 2003.

Dobry przykład rosnącego znaczenia współpracy z innymi podmiotami dla innowacji stanowi upowszechnianie się tzw. otwartego modelu innowacji. Powstał on w opozycji do modelu innowacji zamkniętej, który charakteryzował podejście dużych firm do procesów innowacyjnych przez niemal cały ubiegły wiek (Chesbrough 2003). Polega on na realizacji wszystkich działań składających się na proces innowacyjny wewnątrz firmy – począwszy od powstawania pomysłów, rozwoju koncepcji, wdrażania, aż po wprowadzanie na rynek (Mierzejewska 2008). W odróżnieniu od tego firmy funkcjonujące w modelu innowacji otwartej bardziej skupiają się na wykorzystywaniu możliwości istniejących poza firmą. Z jednej strony identyfikują i komercjalizują takie możliwości. Ale z drugiej przyzwalają na sytuacje odwrotne – polegające na tym, że idee innowacyjne stworzone w firmie materializują się poza nią, np. w postaci sprzedaży licencji czy spółek *spin-off*. Tym samym granice przedsiębiorstwa stają się przepuszczalne, a nie zamknięte na procesy innowacyjne, co, jak się okazuje, przynosi korzyści uczestniczącym w tym procesie stronom (ryc. 4).

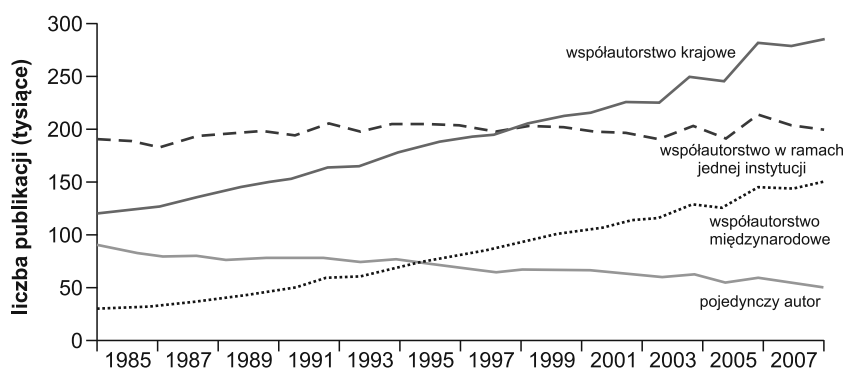
Po trzecie, procesy związane z tworzeniem i transferem wiedzy stają się coraz bardziej zlokalizowane, to znaczy osadzone w konkretnym miejscu, związane z jego specyfiką. Istotną rolę przypisuje się w tym kontekście bliskości między podmiotami, która ma ułatwiać wzajemne interakcje, stymulować przepływy impulsów i tworzyć innowacyjną przestrzeń. Instytucje sektora badawczo-rozwojowego są istotnym elementem tej przestrzeni. Uniwersytet współtworzy charakterystyczne otoczenie innowacyjne dla firm działających w regionie, co pozwala im lepiej rozwijać się i sprostać wyzwaniom rynku globalnego (Kukliński 2001). Ponadto wzrasta popyt na wykształconych pracowników, szczególnie w przedsiębiorstwach intensywnie wykorzystujących wiedzę. Ten trend pośrednio i bezpośrednio wzmacnia rolę uczelni wyższych w rozwoju regionalnym i lokalnym (Lawton Smith 2006).



Ryc. 5. Uczelnia wyższa jako most umożliwiający transfer wiedzy

Źródło: opracowanie własne na podstawie Kobylarek 2005.

Co ciekawe, swoista regionalizacja procesów innowacyjnych oraz procesów tworzenia i rozprzestrzeniania wiedzy idzie w parze z internacjonalizacją. Większość osób zajmujących się tematem rozwoju regionalnego nie ma dziś wątpliwości, że region, aby osiągnąć sukces w gospodarce opartej na wiedzy, powinien posiadać zarówno wewnętrzną strukturę sieci powiązań i współpracy, która pozwoliłaby mu wykorzystać zasoby wewnętrzne, jak i sieci powiązań zewnętrznych w celu czerpania wiedzy z innych źródeł (Brandt i in. 2009; Okoń-Horodyńska 2004). Uniwersytet powinien być mostem łączącym środowisko lokalne ze światowym dorobkiem naukowym na wielu płaszczyznach. Uczelnia wyższa może stanowić z jednej strony kompetentne centrum diagnostyczne, wspomagające proces analizy sytuacji społecznej i definiowania możliwych rozwiązań na podstawie dorobku światowego. Z drugiej zaś strony środowisko lokalne mogą służyć jako pole testowania teorii w praktyce (ryc. 5). Instytucje sektora nauki powinny funkcjonować na dwóch płaszczyznach równocześnie, a dzięki prowadzeniu pionierskich badań w istotnych globalnie dziedzinach nauki i we współpracy międzynarodowej mają przyczyniać się do wzrostu konkurencyjności regionalnych struktur gospodarczych, m.in. przez umożliwienie przepływu wiedzy do sektora przedsiębiorstw (Maliszewski 2007).



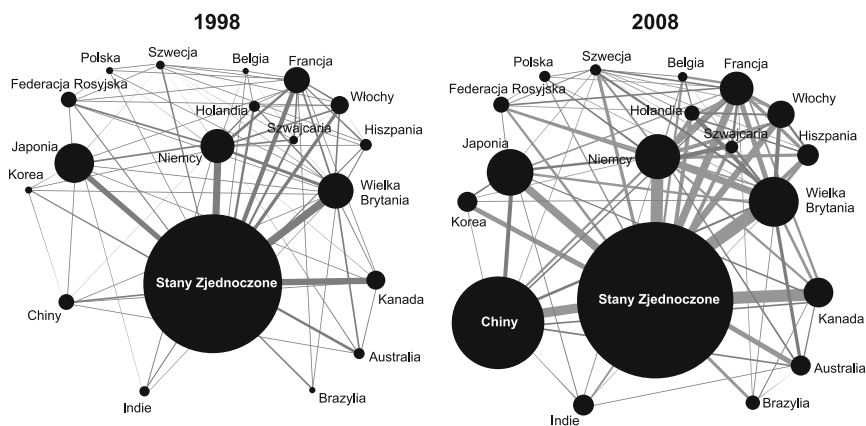
Ryc. 6. Trendy kooperacyjne w zakresie publikacji naukowych w latach 1985–1997

Źródło: OECD 2010b: 31.

Kolejnej przyczyny zmiany roli sektora naukowego w rozwoju należy upatrywać zatem w internacjonalizacji i globalizacji gospodarki światowej. Przejawia się to w silniejszym umiędzynarodowieniu działalności badawczo-rozwojowej, większej mobilności studentów i coraz ściślejszej współpracy naukowców. Uczestnictwo w międzynarodowych projektach badawczych, publikacjach pisanych przez wielu autorów czy patentach powstających przy współpracy międzynarodowych zespołów wynalazców jest zjawiskiem coraz częstszym również w Polsce (Glänzel, Schubert 2005; Goldberg 2008: 7–27; Olechnicka, Płoszaj 2008). Trendy te potwierdza wiele badań, w tym najnowsze opracowania OECD, wykorzystujące bibliometryczne wskaźniki współautorstwa publikacji. Ich autorzy dowodzą, że współpraca w zakresie publikacji jest coraz ściślejsza w skali międzynarodowej, ale także w wymiarze krajowym – w podobnym tempie rośnie liczba publikacji powstających w kooperacji instytucji krajowych, jak i zagranicznych. Współpraca międzynarodowa dotyczy zdecydowanie mniejszej liczby publikacji (ryc. 6, ryc. 7). Zwrócenie uwagi na znaczenie kooperacji w nauce jest o tyle istotne, że przynosi ona wymierne korzyści krajowym systemom nauki w postaci wzrostu produktywności i jakości osiągnięć naukowych, a w konsekwencji współpraca ta zwiększa regionalne zasoby wiedzy (*Knowledge, Networks and Nations...* 2011) (por. paragraf 1.6).

Współpraca w sektorze nauki stymulowana jest zarówno czynnikami wewnętrznymi dla tego sektora, jak i uwarunkowaniami o charakterze zewnętrznym. Naukowcy angażują się we współpracę z innymi badaczami ze względu na rosnącą interdyscyplinarność prowadzonych badań, przejawiającą się w powstawaniu nowych dziedzin nauki na styku tradycyjnych (np. biotechnologia). Wiąże się to z ogólniejszym procesem pogłębiania się podziału pracy w nauce, skutkującego coraz większą specjalizacją i rozwojem specyficznych poddziedzin naukowych (Archibugi, Iammarino 2002; Sonnenwald 2007). Przyczyn

rosnącego znaczenia współpracy międzynarodowej w nauce upatruje się również w rosnących kosztach prowadzenia badań. W szczególności tworzenie kosztownej infrastruktury badawczej (np. laboratorium CERN) wymaga kooperacji w celu zapewnienia środków finansowych, co przekłada się na zacieśnianie współpracy w trakcie wykorzystywania tejże infrastruktury (Ponds 2009). Wymieniana w literaturze lista powodów podejmowania współpracy badawczej jest długa, a wśród nich znajduje się również konieczność współdziałania z bliskimi partnerami w celu korzystania z ich umiejętności i wiedzy ukrytej (Katz, Martin 1997).



Ryc. 7. Liczba artykułów i intensywność współpracy (współautorstwo) w latach 1998 i 2008

Źródło: OECD 2010b: 30.

Wśród uwarunkowań zewnętrznych istotne oddziaływanie na kooperację mają: popularyzacja zastosowań technologii społeczeństwa informacyjnego, malejące koszty transportu oraz wzrost znaczenia angielskiego jako uniwersalnego języka społeczności naukowej. Nie mniej ważne są inicjatywy z zakresu polityki naukowo-badawczej zarówno na szczeblu krajowym, jak i międzynarodowym, dotyczące badań (np. Programy Ramowe UE) i edukacji (Proces Boloński). Instrumenty wsparcia sektora nauki uzależniają finansowanie od podjęcia współpracy z innymi partnerami, dlatego istotnie nasilają zjawisko kooperacji, ale także poważnie zmieniają układ powiązań w nauce (Ponds 2009).

Wzrost znaczenia współpracy obserwowany jest, jak wspomniano, również pomiędzy sektorem naukowym a biznesowym. Artykuły powstające w kooperacji naukowców z przedstawicielami innych sektorów – biznesowego, rządowego – mają istotny i rosnący udział w ogólnej puli artykułów indeksowanych w bazach czasopism (Melin, Persson 1998). Analizy tytułów japońskich i amerykańskich ujętych w bazie WoS w Japonii i USA wskazują, że udział publikacji

o afiliacjach biznesowo-uczelnianych rósł mniej więcej w tym samym tempie. Na początku lat 80. było to ok. 20%, a w połowie lat 90. – ponad 40% w obydwu krajach (Pechter, Kakinuma 1999). Z kolei badania współpracy nauka–biznes w wymiarze transatlantyckim na podstawie współautorstwa artykułów opublikowanych w latach 1988–1997 zawartych w WoS pozwoliły stwierdzić, że amerykańskie przedsiębiorstwa uczestniczą w 75% artykułów napisanych we współpracy między USA a 15 UE, natomiast europejskie firmy są znacznie mniej aktywne, gdyż brały udział w powstaniu 39% artykułów. W przypadku tych badań okazało się, że artykuły z udziałem przedsiębiorstw zwiększyły swój udział z 12,2% w 1988 r. do 14,1% w 1997 r., przy czym większe wzrosty dotyczą firm europejskich (Carayannis, Laget 2006).

Zacieśnianie współpracy nauki z sektorem przedsiębiorstw (czy szerzej z otoczeniem regionalnym i krajowym) podlega nie tylko uwarunkowaniom omówionym poniżej, jest także stymulowane zmianami w dziedzinie finansów publicznych. W związku z ograniczeniem funduszy na naukę z budżetów centralnych pojawia się konieczność wykorzystania nowych modeli generowania przychodów uczelni, w tym uzyskania dostępu do innych źródeł nakładów na badania i rozwój (Kwiek 2011). Poszukiwanie nowych źródeł finansowania dotyczy przede wszystkim źródeł „niepaństwowych, niepublicznych i niepodstawowych”, czyli źródeł „trzeciego strumienia finansowania” (Clark 1998). W związku z tym należy spodziewać się, że decyzje uczelni wyższych będą w coraz większym stopniu zależne od studentów i rynku pracy (w dziedzinie kształcenia) oraz od przemysłu i regionów (w dziedzinie badań naukowych). Najnowsze trendy dotyczące modeli funkcjonowania uczelni w wiodących gospodarkach świata przybliżają nas do modeli o cechach rynkowych i skłaniają do odchodzenia od modeli biurokratycznych. Wiąże się to z pozostawianiem uczelniom daleko idącej autonomii bądź ze stosowaniem na poziomie polityki edukacyjnej rozwiązań, które skłaniają uczelnie do osiągania społecznie i gospodarczo pożądanego rezultatu (Weenen 2000, Thieme 2009). Znajduje to swoje odzwierciedlenie zarówno w strategiach poszczególnych uniwersytetów (Olechnicka i in. 2010), jak i w tendencjach w zakresie ewaluacji osiągnięć uczelni wyższych (Kozłowski 2010).

Ponadto uczelnie wyższe nie tylko powinny współpracować z instytucjami biznesowymi w skali krajowej i międzynarodowej, ale równocześnie muszą zmierzyć się z rosnącą konkurencją w sektorze nauki, która przejawia się w wymiarze regionalnym, krajowym i światowym. Badacze światowego systemu nauki wskazują, że na przełomie XX i XXI w. wyłaniają się nowe potęgi naukowe, które przejmują rolę dotychczasowych liderów w zakresie produkcji naukowej (ryc. 7). Aktualne trendy w nauce światowej są szeroko dyskutowane („Climbing mount publishable” 2010; *Knowledge, Networks and Nations...* 2011). Wskazuje się, że w światowym systemie nauki zaszły na tyle istotne zmiany, że dziś można mówić nie o triadzie, ale o tetradzie w ramach gospodarki światowej (Glänzel i in. 2007).

Tab. 2. Zmiana pozycji najbardziej dynamicznych gospodarek w zakresie liczby publikacji w latach 1991–2005

Kraj	1991	1998	2005
Chiny	15	11	5
Korea	33	16	11
Brazylia	22	20	17
Tajwan	25	19	18
Turcja	38	26	19

Źródło: Glänzel i in. 2007.

Coraz większą część światowej produkcji wiedzy dostarczają obecnie Chiny, aktywnie rośnie również rola Korei Południowej, Tajwanu, Brazylii i Turcji, co powoduje relatywny spadek znaczenia Europy, USA i Japonii. Choć wskazuje się, że jakość publikacji chińskich jest niższa niż liderów, to zauważa się pozytywną dynamikę w tym względzie (tab. 2). Analitycy Thomson Reuters potwierdzają, że gospodarki azjatyckie rosną w siłę. We wczesnych latach 80. liderem były Stany Zjednoczone z udziałem 40% w światowym dorobku publikacyjnym, przy czym Europa, a w szczególności Azja zostawały w tyle (odpowiednio 33% i 13%). W 2008 r. udział USA spadł do 29%, a Azji wzrósł do 30%. Sytuacja Europy w latach 1980–2008 poprawiła się o 3 punkty procentowe, jednak od 2000 r. obserwuje się trend spadkowy (Pendlebury 2010). W związku z tymi zmianami konieczne staje się rozwijanie mocnych stron w dziedzinie badań i edukacji przez uniwersytety, aby mogły one uzyskać lub utrzymać pozycję międzynarodową (Lawton Smith 2006; Török 2009).

1.3. ROLA SEKTORA NAUKI W WYBRANYCH KONSEPCJACH TEORETYCZNYCH

Dyskusja na temat zmiany funkcji uniwersytetu stanowi istotny element wielu koncepcji teoretycznych, w tym z zakresu metod produkcji wiedzy, np. w ramach koncepcji drugiej metody produkcji wiedzy, modelu potrójnej helisy¹³ (Hessels, van Lente 2008), czy z zakresu sieciowych ujęć procesu innowacyjnego, np. w ramach koncepcji regionalnych systemów innowacyjności, otwartego modelu innowacji (por. paragraf 1.2) czy idei klastrów (Olechnicka, Płoszaj 2010f). Należy podkreślić, że mimo różnic dzielących wymienione podejścia, wszystkie kładą nacisk na wzrost zewnętrznych relacji w systemie produkcji wiedzy, a tym samym podkreślają konieczność otwarcia sektora

¹³ Wymienione koncepcje nie wyczerpują powstałych w tym zakresie ujęć. W literaturze funkcjonują również mniej popularne: takie jak nauka postkonwencjonalna (*post-normal science*), nauka postakademicka (*post-academic science*), kapitalizm akademicki (*academic capitalism*), naukowe badania strategiczne (*strategic science research*) (Hessels, van Lente 2008).

naukowego na potrzeby otoczenia i na współpracę z nim w celu odnoszenia korzyści rozwojowych.

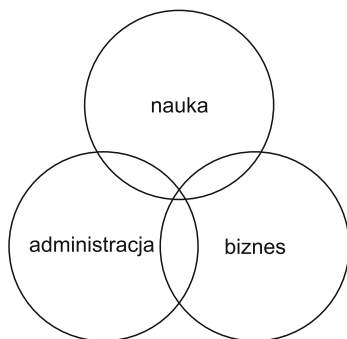
Tab. 3. Metody produkcji wiedzy

Cecha	Pierwsza metoda	Druga metoda
Miejsce wytwarzania wiedzy	kontekst akademicki	kontekst zastosowań
Dziedziny nauki	dotyczy danej dyscypliny naukowej	transdyscyplinarność (interdyscyplinarność podlegająca dynamicznym zmianom)
Zaangażowanie instytucji	homogeniczność	heterogeniczność (uniwersytety, instytuty, laboratoria przemysłowe, centra badawcze, firmy odpryskowe, konsultingowe, think-tanki)
Otwartość na otoczenie	autonomia	zwrotność/odpowiedzialność społeczna (dialog, branie pod uwagę innych punktów widzenia, wrażliwość na społeczne efekty badań)
Sposób oceny efektów badań	tradycyjna kontrola jakości (recenzowanie)	nowoczesna kontrola jakości (metody tradycyjne wzbogacone o kryteria ekonomiczne, polityczne, społeczne i kulturowe)

Źródło: Olechnicka, Wojnar 2008 na podstawie: Hessels, van Lente 2008.

Najczęściej dyskutowana, ale równocześnie budząca wiele kontrowersji koncepcja to tzw. druga metoda produkcji wiedzy (*Mode 2 Knowledge Production*), którą uznaje się najczęściej za uzupełnienie tradycyjnego spojrzenia na produkcję wiedzy (*Mode 1 Knowledge Production*) (por. tab. 3). Zdaniem twórcy koncepcji – Michaela Gibbonsa – nowy, wysoce interaktywny i „społecznie rozproszony” system produkcji wiedzy istotnie różni się od tradycyjnego, lecz nie jest całkowitym jego zaprzeczeniem (Gibbons 1994). W nowym modelu nacisk kładzie się na zastosowania wiedzy, co wymusza zmiany w strukturze szkolnictwa wyższego, polegające na odchodzeniu od hierarchicznego i dyscyplinarnego zorganizowania w kierunku układu o charakterze horyzontalnym (sieciowym) i transdyscyplinarnym. W przeciwieństwie do poprzedniego modelu, obecnie w większym stopniu bierze się pod uwagę interakcje z otoczeniem – wiedza wytwarzana w ramach drugiej metody powstaje w silnym powiązaniu z zastosowaniami, w ramach współpracy transdyscyplinarnej, przy silnym zaangażowaniu różnorodnych instytucji. Co więcej, naukowcy pracujący w ramach drugiej metody są bardziej otwarci na potrzeby odbiorców i bardziej świadomi ekonomicznych, społecznych,

politycznych i kulturowych efektów swoich badań już w momencie rozpoczęcia pracy. W nowym paradygmacie większą rolę odgrywa także kontrola jakości, która nie jest już sprawowana jedynie wewnątrz instytucji przez środowisko akademickie, ale przez szersze zespoły praktyków współpracujących przy rozwiązywaniu danego problemu w specyficznym, zlokalizowanym kontekście. Znaczny udział różnych środowisk pozanaukowych w tworzeniu wiedzy wpływa na jej wiarygodność (Nowotny i in. 2003).



Ryc. 8. Model potrójnej helisy

Źródło: Etzkowitz, Leydesdorff 2000.

Model tzw. potrójnej helisy to inna koncepcja nawiązująca bezpośrednio do zmieniającej się roli sektora nauki w rozwoju i wynikających z tego nowych interakcji z zewnętrznym otoczeniem (sektorem biznesowym i administracją). Metafora potrójnej helisy (*triple helix*), zaszczerpiona w naukach społecznych przez Henry'ego Etzkowitza i Loeta Leydesdorffa, określa szeroki zakres rozważań teoretycznych i badań empirycznych, dotyczących relacji między trzema aktorami, tj. sferą nauki, biznesu i administracji (ryc. 8). Koncepcja opiera się na założeniu, że trzy wymienione sfery są w coraz większym stopniu współzależne od siebie – to, co dzieje się w obrębie każdej z helis i w relacjach między nimi, przekłada się na funkcjonowanie systemu społeczno-gospodarczego regionu (Etzkowitz, Leydersdorf 1997).

Istota takiego podejścia rozmywa wcześniejsze ostre granice między biznesem a nauką oraz powoduje nakładanie się na siebie trzech instytucjonalnych sfer. Przejawia się to, po pierwsze, we wzajemnym przenikaniu się instytucji z tych sfer – każda z nich odgrywa role przypisane pierwotnie innemu sektorowi (Gunasekara 2006a). Na przykład uniwersytety zaczynają być przedsiębiorcze – są miejscem tworzenia się przedsiębiorstw lub animatorami życia regionu i zaczynają pełnić w pewnym sensie funkcje samorządów. Firmy natomiast dzielą się wiedzą, np. podczas zajęć prowadzonych dla studentów, szkołą pracowników czy uczestniczą w projektach naukowych i tym samym rozwijają funkcje akademickie, pierwotnie przypisane innemu sektorowi. Z kolei władze samorządowe wcielają się w rolę sektora

biznesowego, organizując np. parki technologiczne czy powołując inkubatory przedsiębiorczości. Po drugie, wzajemne nakładanie się ról owocuje powstawaniem różnorodnych organizacji pośrednich, ulokowanych w przestrzeni funkcjonalnej między trzema światami: nauki, biznesu, administracji. Są to, obok wymienionych wcześniej firm odpryskowych, inkubatorów i parków technologicznych, również biura komercjalizacji badań i ochrony praw patentowych, centra transferu technologii, sieci naukowe czy lokalne porozumienia produkcyjne (Leydesdorff, Etzkowitz 1998). Zależności w omawianym trójkącie nie są dane z góry, podlegają dynamicznym zmianom i nie ma pod tym względem analogii z metaforą biologiczną, do której odwołuje się koncepcja (Etzkowitz, Leydesdorff 2000).

Tab. 4. Rola uniwersytetu w rozwoju regionalnego systemu innowacji

Element regionalnego systemu innowacji	Rola wytwórcza (potrójna helisa)	Rola rozwojowa (uniwersytet zaangażowany)
Regionalne skupisko przemysłu	projekty zorientowane na tworzenie firm oraz lokalizację nowych i istniejących firm w pobliżu uniwersytetu	działania przedsiębiorcze, ale także kształcenie zorientowane regionalnie, niekoniecznie związane z projektami z zakresu tworzenia firm
Zasób kapitału ludzkiego	integracja działań z zakresu edukacji i kapitalizacji wiedzy, szczególnie tworzenie firm za pomocą inkubatorów edukacyjnych; rozwój zaawansowanych programów edukacyjnych	silniejsze zorientowanie na rekrutację studentów i zatrzymanie absolwentów w regionie; programy edukacyjne stworzone lub dostosowane do potrzeb regionu
Zarządzanie zrzeszeniowe	siła napędowa regionalnej strategii innowacji, analiza słabych i mocnych stron oraz włączenie biznesu i samorządu w celu opracowania strategii innowacji	kształtowanie sieci regionalnych oraz zdolności instytucjonalnej poprzez udział pracowników uniwersytetu w ciałach zewnętrznych, dostarczanie informacji oraz analiz w celu wspierania podejmowania decyzji oraz pośredniczenie w tworzeniu sieci pomiędzy krajowymi i zagranicznymi instytucjami oraz głównymi aktorami regionalnymi
Normy kulturowe regionu	tradycja powiązań uniwersytet–przemysł, obejmująca kapitalizację wiedzy	tradycja powiązań uniwersytet–przemysł, obejmująca kapitalizację wiedzy oraz inne rodzaje współpracy badawczej

Źródło: na podstawie Gunasekara 2006a.

Tak określone, dość szerokie ramy teoretyczne stanowią punkt wyjścia wielu analiz dotyczących np. roli uniwersytetu w relacjach z aktorami potrójnej

helisy (Marques i in. 2006; Martin 2011), a w szczególności zagadnień związanych z uniwersytetem przedsiębiorczym (Lawton Smith, Ho 2006; Tijssen 2006). Ponadto powstają studia przypadku różnorodnych instytucji pośredniczących, wskazujące m.in., jak tego typu ciała mogą, budując partnerstwo w ramach potrójnej helisy, skutecznie wspierać innowacyjność (Johnson 2008).

Rola uniwersytetu w koncepcji potrójnej helisy jest często określana jako tzw. trzecia rola, co oznacza, że oddziaływanie uniwersytetu na wzrost gospodarczy stanowi kolejne, obok nauczania i badań, ważne zadanie uczelni. Takie oddziaływanie uniwersytetu leży w centrum zainteresowania innej koncepcji, tzw. uniwersytetu zaangażowanego (*engaged university*), która wywodzi się z modelu regionu uczącego się (*learning region*) (Goldstein 2010). W tabeli 4 znajduje się podsumowanie różnic występujących między dwoma dyskutowanymi w literaturze modelami potrójnej helisy oraz uniwersytetu zaangażowanego w zakresie oddziaływania uczelni na poszczególne elementy regionalnego systemu innowacji. Pierwsza z wymienionych koncepcji kładzie nacisk na wytwórczą (*generative*) rolę uczelni, natomiast druga koncentruje się na roli rozwojowej (*developmental*). Oznacza to, że pomimo wspólnych elementów podejście uniwersytetu zaangażowanego jest szersze, gdyż wykracza poza zagadnienia związane z tworzeniem firm i bezpośredniego oddziaływania na wzrost gospodarczy. Model uniwersytetu zaangażowanego podkreśla znaczenie możliwości przystosowania się uniwersytetu do potrzeb regionu i chęci współpracy z otoczeniem. Inaczej jednak niż w koncepcji potrójnej helisy, uniwersytet nie jest równoważny z sektorem firm i rządem, i nie może ich zastąpić (Gunasekara 2006a).

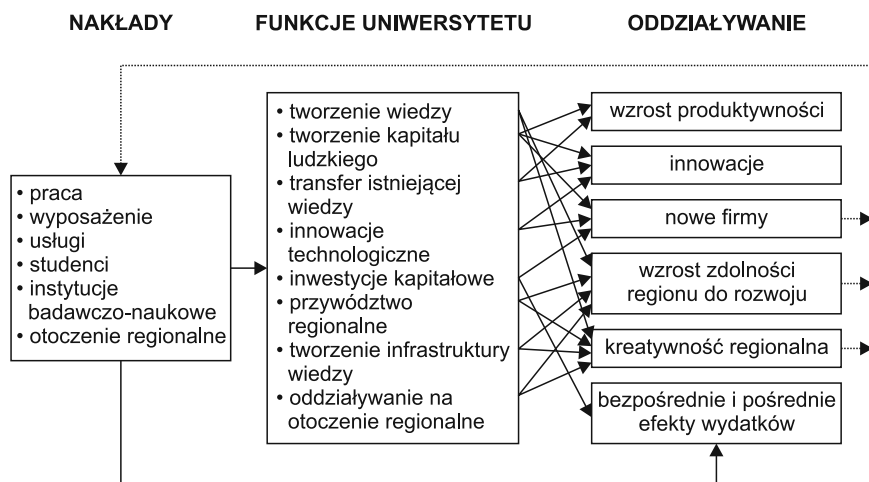
Koncepcje narodowych i regionalnych systemów innowacji (NSI i RSI) oraz koncepcja klastrów, częściej omawiane w polskiej literaturze, również zwracają uwagę na instytucje badawczo-naukowe i edukacyjne jako ważny element konstytuujący innowacyjne powiązania sieciowe (Cooke 2004; Patel, Pavitt 1994; Porter 1990). W rozważaniach na temat RSI podkreśla się nie tyle działalność poszczególnych instytucji (firm, uniwersytetów, instytutów badawczych, instytucji otoczenia biznesu), co „sposób, w jaki oddziałują one między sobą jako elementy kolektywnego systemu wytwarzania i wykorzystywania wiedzy, oraz ich powiązania z instytucjami społecznymi (takimi jak wartości, normy, uwarunkowania prawne)” (OECD 1999; Okoń-Horodyńska 1998). Natomiast według koncepcji klastrów instytucje naukowo-badawcze są związane ze „skupiskami wzajemnie powiązanych firm, stanowiącymi trzon klastra”. Porter wskazuje kilka korzyści wynikających z bliskości sektora naukowego. Przede wszystkim podkreśla, że bliskość zaplecza naukowo-badawczego i współpraca w ramach klastra wpływają na zwiększenie się szybkości wprowadzenia innowacji oraz redukują ich koszty (Porter 1990). Dzieje się tak dzięki nieformalnym sieciom powiązań, zaufaniu i poczuciu wspólnoty interesów.

1.4. FUNKCJE INSTYTUCJI NAUKI WOBEC OTOCZENIA ZEWNĘTRZNEGO

Dostępne badania dotyczące funkcji instytucji naukowo-badawczych, w tym uczelni wyższych, prowadzą do wniosku, że klasycznie najważniejsze są dwie z nich: funkcja badawcza, mająca bardziej bezpośredni wpływ na tworzenie innowacji, oraz edukacyjna, o pośrednim wpływie na gospodarkę poprzez kapitał ludzki (Dąbrowa-Szeffler 2003). Z perspektywy ekonomicznej wpływ wyższej uczelni na rozwój społeczno-gospodarczy wynika przede wszystkim z faktu wytwarzania przez nią wiedzy. Literatura ekonomiczna mówi o dwóch głównych sposobach oddziaływania wiedzy na wzrost gospodarczy. Pierwszy z nich, wynikający z modelu Lucasa (Lucas 1988), polega na bezpośrednim wpływie wiedzy i umiejętności na produktywność pracowników. Jednostka o wyższym potencjale kapitału ludzkiego jest bardziej produktywna, a zatem grupa składająca się z jednostek o wysokim przeciętnym poziomie kapitału ludzkiego powinna uzyskiwać wysoki dochód w przeliczeniu na członka grupy. Dlatego wzrost zasobów kapitału ludzkiego grupy w danym okresie powinien przekładać się na wzrost dochodu w przeliczeniu na jednostkę. Dwa kolejne mechanizmy wpływu kapitału ludzkiego są przedstawione i weryfikowane empirycznie w pracach Nelsona i Phelps'a oraz Benhabiba i Spiegela (Benhabib, Spiegel 1994; Nelson, Phelps 1966). W myśl tych koncepcji zasoby kapitału ludzkiego oddziałują na łączną produktywność czynników, która w modelach wzrostu tradycyjnie utożsamiana jest z poziomem rozwoju technologicznego (i coraz częściej również z otoczeniem instytucjonalnym gospodarki). Wpływ kapitału ludzkiego na łączną produktywność czynników może być wyjaśniony tym, że, po pierwsze, zasoby wiedzy ułatwiają tworzenie szeroko rozumianych innowacji w danej gospodarce, a po drugie umożliwiają jej rozwój przez „nadganie” (*catching-up*), czyli wykorzystywanie gotowych rozwiązań (import innowacji technologicznych i organizacyjnych) z bardziej rozwiniętych krajów lub regionów. Współcześnie wielu badaczy pracuje nad nowymi teoretycznymi modelami wzrostu z udziałem kapitału ludzkiego i postępu technicznego (por. Cichy, Malaga 2007).

Przegląd literatury pozwala jednak stwierdzić, że określenie funkcji sektora nauki wobec rosnących względem niego oczekiwań w gospodarce opartej na wiedzy jest coraz trudniejsze (Arbo, Benneworth 2007; Lawton Smith 2006). Następuje rozszerzenie katalogu funkcji szkół wyższych – nowoczesny uniwersytet cechuje się daleko idącym zróżnicowaniem celów i misji, a w związku z tym funkcjami, które wykraczają poza tradycyjnie przypisane do instytucji tego typu (Drucker, Goldstein 2007). Poglądy na temat oddziaływania uniwersytetu na otoczenie podlegają ewolucji, coraz powszechniejsze staje się bardziej kompleksowe spojrzenie, uwzględniające nie tylko ekonomiczne, ale również społeczno-kulturowe efekty działalności uczelni. Pokłada się w nich nadzieje w zakresie pobudzania rozwoju regionalnego, w tym również regionów peryferyjnych (Grosse 2007: 106–110). Nauka

oddziałuje nie tylko na sektor przemysłu i usług, ale może przyczynić się do sprawniejszego funkcjonowania administracji poszczególnych szczebli, systemów obsługi społeczeństwa, tj. ochrony zdrowia czy edukacji, oraz systemów bezpośredniej obsługi gospodarki i społeczeństwa w postaci infrastruktury technicznej, gospodarki przestrzennej albo ochrony środowiska przyrodniczego (Świtalski 2004).



Ryc. 9. Funkcje uniwersytetu oraz jego potencjalne oddziaływanie

Źródło: Goldstein, Renault 2004.

Drucker i Goldstein identyfikują osiem różnorodnych funkcji nowoczesnego uniwersytetu, które mogą potencjalnie wpływać na rozwój ekonomiczny określonych układów przestrzennych, w jakich funkcjonują (ryc. 9). Należy zauważyć, że między nakładami a wynikami (oddziaływaniami) instytucji naukowych zachodzą istotne sprzężenia zwrotne o trudnej do określenia relacji przyczynowo-skutkowej. Ważne jest, że zaprezentowanych funkcji nie można traktować zupełnie rozłącznie. W większości przypadków działania podejmowane przez uniwersytet prowadzą do efektów w kilku z wymienionych dziedzin równocześnie. Na przykład tworzenie kapitału ludzkiego sprzyja zaopatrywaniu firm w wykształconych pracowników, ale również zwiększa wewnętrzne możliwości przedsiębiorstw dotyczące absorpcji innowacji, może oddziaływać na tworzenie wiedzy z uwagi na związki między nauczaniem a badaniami albo wpływać na tworzenie się klasy kreatywnej, która konstituuje otoczenie sprzyjające rozwojowi opartemu na wiedzy (Drucker, Goldstein 2007).

Oddziaływanie poszczególnych funkcji na rozwój regionu nie jest jednakowe, każda z nich może z różnym natężeniem wpływać na rozwój regionalny, inne skutki niesie za sobą tworzenie firmy przez pracownika uniwersytetu, a inne kształcenie określonej grupy osób w zakresie samodzielnego

prowadzenia firmy. Okazuje się, że tworzenie kapitału ludzkiego i otoczenia regionalnego mają mniejszy wpływ na rozwój niż działalność badawcza i bezpośrednie oddziaływanie na rozwój gospodarczy (Goldstein, Renault 2004). Ponadto swoisty proces produkcji zachodzący przy udziale instytucji badawczo-naukowych odbywa się w określonym otoczeniu międzynarodowym oraz krajowym, regionalnym i lokalnym, które wpływa na charakter i siłę oddziaływań. Niezmiernie ważne są również mechanizmy oraz towarzyszące niektórym z nich przesunięcia efektów w czasie. Ciekawie problematykę oddziaływania sektora nauki na dobrobyt regionu rozumiany jako wzrost PKB i liczby miejsca pracy ujmują Candell i Jaffe. Rozpatrując tę kwestię z punktu widzenia różnorodnych efektów wydatkowania funduszy publicznych na B+R, wskazują, że wywołują one kilka równoległych i sprzężonych ze sobą efektów. Po pierwsze, jest to bezpośredni efekt popytowy, oparty na mnożniku keynesowskim, polegający na tym, że fundusze publiczne na działalność badawczo-naukową pobudzają gospodarkę regionalną w podobny sposób, jak wydatki ponoszone na budowę dróg. Po drugie, indukowany efekt popytowy, wywołany dodatkowymi wydatkami firm na badania mające na celu komercyjne wykorzystanie osiągnięć sektora publicznego. Po trzecie, efekt produktywności wywołany pojawieniem się nowych produktów i procesów wynikających z połączonych wydatków sektora publicznego i prywatnego. Ostatni z wymienionych efektów pojawia się z większym opóźnieniem w stosunku do dwóch poprzednich (Candell, Jaffe 1999).

1.4.1. Instytucje naukowo-badawcze jako jednostki ekonomiczne

Najbardziej skuteczne oddziaływanie jednostek badawczo-naukowych na gospodarkę, w tym najbliższe otoczenie, wynika z tego, że instytucje tego typu pełnią rolę jednostek ekonomicznych wraz ze wszystkimi tego konsekwencjami. A zatem instytucje sektora nauki oddziałują na gospodarkę regionu jako pracodawcy płacący wynagrodzenia, jako podmioty kupujące produkty i usługi od lokalnych firm, a także jako istotny element przyciągający studentów reprezentujących efektywny popyt spoza regionu. Obok bezpośrednich efektów zatrudnienia, za które odpowiadają wydatki konsumpcyjne badaczy, wykładowców czy pracowników administracyjnych uczelni wyższych, można mówić o efektach pośrednich, ujawniających się we wzroście zatrudnienia w dziedzinach takich jak handel, budownictwo czy opieka nad dziećmi. Te efekty mogą być wywoływane zarówno przez popyt generowany przez pracowników, jak i studentów (Boucher i in. 2003).

Istnieje wiele badań empirycznych, zarówno w formie studiów przypadku, jak i analiz porównawczych, które mierzą taki sposób oddziaływania uniwersytetu. Na przykład analiza wpływu ośmiu uczelni wyższych zlokalizowanych w regionie metropolitalnym Bostonu na rozwój tego obszaru wskazuje, że „wniosły one 7,4 mld dolarów do gospodarki regionu, dając pracę około

50 tysiącom pracowników zatrudnionych w uniwersytetach i 37 tysiącom w obszarach pokrewnych” (Simha 2005). Wśród polskich analiz warto wymienić próbę określenia wpływu studentów na rozwój Poznania. Badania wskazują, że popyt generowany przez studentów jest istotny z punktu widzenia rozwoju gospodarki miasta. Oszacowano, że przeciętny student w 2005 r. wydawał ok. 700 zł miesięcznie na zaspokojenie swoich podstawowych potrzeb (mieszkanie, wyżywienie, komunikacja, pomoce naukowe, Internet), co przy liczbie studentów równej 130 tys. daje kwotę 90 mln zł (Gaczek i in. 2006). Nie tylko badacze, ale również rządy poszczególnych państw europejskich są zainteresowane pomiarem wpływu uniwersytetu na gospodarkę w ujęciu ilościowym. Rząd Wielkiej Brytanii np. oszacował w 2003 r., że brytyjskie uniwersytety pośrednio i bezpośrednio przyczyniły się do powstania ponad 562 tys. pełnych etatów w całej gospodarce brytyjskiej, a dochód całkowity uzyskany w wyniku działalności uniwersytetów wyniósł 12,8 bln funtów i był wyższy niż dochód wytworzony w reklamie czy transporcie powietrznym (Bridges 2007: 105).

Uniwersytety są często znaczącymi jednostkami ekonomicznymi w regionie z uwagi na ich działalność inwestycyjną, polegającą na budowie i modernizacji budynków, laboratoriów, parków badawczych i innych obiektów wraz z niezbędną infrastrukturą, w tym transportową. Powoduje to, iż w niektórych regionach uniwersytet może być znaczącym pracodawcą nie tylko dla pracowników *stricto* związanych z tworzeniem wiedzy. Na przykład badania oddziaływania Uniwersytetu w Lancaster oraz Uniwersytetu w Nottingham, prowadzone w latach 90. XX w., dowodzą, że rezultaty te najlepiej widoczne były w odniesieniu do bezpośredniego zatrudniania pracowników (głównie przy pracach pozaakademickich na terenie kampusu) oraz wielokrotnego wpływu na sytuację zatrudnienia w regionie. Ponadto w wyniku efektów mnożnikowych wzrosły również dochody do dyspozycji oraz lokalny PKB. Efektem rozbudowy kampusu uniwersyteckiego, koniecznej ze względu na rosnącą liczbę studentów, było ożywienie sektora budowlanego (Armstrong i in. 1997; Bleaney i in. 1992). Tego rodzaju oddziaływanie sektora uczelni wyższych widoczne jest również w ostatnich latach w Polsce w wyniku inwestycji infrastrukturalnych realizowanych m.in. w ramach Programów Operacyjnych Innowacyjna Gospodarka, Infrastruktura i Środowisko czy Rozwój Polski Wschodniej. Przykładem takich działań mogą być inwestycje w instytucje naukowo-badawcze, realizowane w ramach Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka: park technologiczny Miasteczko Multimedialne (Brainville) w Nowym Sączu.

Dochody tworzone w ten sposób są osiąganе głównie dzięki redystrybucji środków, za pośrednictwem podatków lub dzięki angażowaniu środków prywatnych. Ta funkcja instytucji naukowych ma stosunkowo niewielkie, w porównaniu do pozostałych, znaczenie dla innowacyjności. Nie wyróżnia szczególnie jednostek badawczo-rozwojowych spośród innych aktorów

uczestniczących w procesach rozwoju i jest pełniona niezależnie od tego, jakie rodzaje badań i kierunki nauczania rozwijane są w ramach uniwersytetu. Natomiast skala oddziaływania w zakresie np. wpływu na lokalny rynek pracy zależy od wielu czynników. Jednym z nich jest popularność oferowanych kierunków studiów i konkurencja ze strony innych jednostek, ale również wielkość jednostki czy jej charakter. Porównanie dwóch uczelni skandynawskich (w Boras i w Umea) prowadzi do ciekawych wniosków dotyczących ostatniego z wymienionych czynników. Okazuje się, że liczba zatrudnionych pracowników nie jest najważniejszym elementem oddziaływania uczelni na lokalny rynek pracy. Popyt konsumpcyjny studentów również ma ogromne znaczenie, a efekt mnożnikowy jest większy w przypadku uczelni o profilu edukacyjnym niż tych o profilu badawczym (w przypadku Uniwersytetu w Umea efekt mnożnikowy wyniósł 38%, a w Boras było to 100%, co oznacza, że każdy zatrudniony na uniwersytecie generował jedno miejsce pracy poza nim) (Westlund 2004).

1.4.2. Instytucje naukowo-badawcze jako źródło kapitału ludzkiego

Klasyczną sferą oddziaływania szkół wyższych jest kształtowanie kapitału ludzkiego. Uniwersytet kształci studentów, którzy zasilają rynki pracy (Goldstein 2009). Zapewniając podaż wykwalifikowanych pracowników o danym profilu, uczelnia wyższa przyczynia się do modernizacji struktury ekonomicznej danego miasta, regionu i kraju. Oddziaływania tego nie można jednak ograniczać wyłącznie do liczby absolwentów. Co ważne, kapitał ludzki powstaje nie tylko w wyniku edukacji studentów, ale również w procesie ciągłego podnoszenia kwalifikacji i umiejętności przez kadre uniwersytecką i badaczy. Działalność edukacyjna instytucji szkolnictwa wyższego ma również długofalowy wpływ pośredni, gdyż do pewnego stopnia stanowi także o możliwościach absorpcyjnych firm w zakresie innowacyjności – jakości kwalifikacji pracowników (absolwentów) i ewentualnych kooperantów (pracowników naukowych) jest pod tym względem bardzo istotna (Broström, Lööf 2006).

Tego typu oddziaływanie uniwersytetu jest dobrze udokumentowane, jednak całkowity efekt zależy od udziału absolwentów pozostających w regionie, w którym zdobyli wykształcenie. Pojawia się tu zagadnienie mobilności wykwalifikowanej kadry, która rośnie wraz z poziomem edukacji – osoby z wyższym wykształceniem częściej skłonne są bowiem do migracji z powodów zawodowych na dłuższe dystanse, do obszarów metropolitalnych lub innych regionów, a nawet państw (Paytas i in. 2004). Skala tego problemu jest różna w zależności od centrum akademickiego, np. w Szwecji najwięcej absolwentów zostaje po zakończeniu studiów w Sztokholmie (Westlund 2004), a w przypadku Polski w Warszawie (Herbst 2009). Kolejnym argumentem, o którym nie można zapominać, jest dopasowanie oferowanych kierunków kształcenia do potrzeb regionalnego rynku pracy. Badania przeprowadzone

w Danii w zakresie rolnictwa wskazują, że edukacja na poziomie wyższym (Wageningen University) odgrywa marginalną rolę w zakresie innowacyjności właśnie z powodu jakościowego niedopasowania oferty do wymagającego rynku. Autorzy badania wskazują, że winne są temu brak konkurencji w zakresie kształcenia i brak doświadczenia praktycznego kadry akademickiej. Konieczne są zatem zmiany produktu oferowanego przez szkolnictwo wyższe (Nieuwenhuis i in. 2003). A zatem korzyści regionu z funkcji edukacyjnych uczelni, która działa na jego terenie, są zdeterminowane charakterem rynku pracy, dynamiką gospodarki regionalnej oraz odpowiedniością kształcenia w stosunku do potrzeb i wymogów otoczenia regionalnego.

Tworzenie kapitału ludzkiego jest nierozłącznie związane z produkcją wiedzy przez uniwersytet. Przejawia się to w przekonaniu, że istnieje zależność między działalnością badawczą a edukacyjną. Zależność, o której mowa, jest dwukierunkowa. Z jednej strony prowadzenie badań naukowych, uczestniczenie w projektach badawczych wpływa na jakość kształcenia – studentom przekazywana jest wiedza najnowsza i na bieżąco weryfikowana, nierutynowa, a czasem związana bezpośrednio z pracodawcą. Z drugiej strony uczestnictwo studentów (w tym studentów studiów doktoranckich) w projektach badawczych, polegających na przykład na testowaniu urządzenia czy oprogramowania albo prowadzeniu wycinkowych badań, zwiększa wartość prowadzonych badań – bez wkładu studentów trudno jest osiągnąć określoną próbę badawczą. Choć naukowcy oceniają pozytywnie zależność między aktywnością badawczą a edukacyjną, to badania empiryczne nie do końca to potwierdzają (Elsen i in. 2009; Verburgh i in. 2007).

Współczesny uniwersytet rozszerza swoje możliwości w zakresie tworzenia kapitału ludzkiego na kilka sposobów. Po pierwsze, zwiększa zasięg oddziaływania, posługując się technologiami informacyjnymi w ramach tzw. e-learningu, po drugie, rozszerza katalog odbiorców, do których kieruje swoją ofertę, po trzecie, modyfikuje własne programy kształcenia. Możliwe jest to np. dzięki wprowadzeniu kursów podyplomowych skierowanych do przedsiębiorców czy kształceniu specjalistów administracji publicznej w zakresie diagnozowania cywilizacyjno-kulturowych tendencji rozwojowych w skali makro, a także możliwości, ograniczenia i potrzeb określonych regionów (Kobylarek 2005; Marszałek 2010: 46–47). Tym samym uchwycenie całości oddziaływania uczelni wyższych w tym zakresie staje się coraz trudniejsze (Goldstein 2009; Lawton Smith 2006).

1.4.3. Instytucje naukowo-badawcze jako producenci wiedzy

Najważniejszym z punktu widzenia innowacyjności oddziaływaniem instytucji naukowo-badawczych jest produkcja nowej wiedzy: zarówno tej, która podlega łatwej aplikacji (badania stosowane) i potencjalnie może przynieść efekty w krótszym okresie, jak i tej pozostającej w sferze teorii, której

działanie ma charakter raczej długookresowy (badania podstawowe) (Colyvas i in. 2002; Drucker, Goldstein 2007). Tworzenie nowej wiedzy jest najbardziej tradycyjnym rodzajem korzyści, jaką region może czerpać z obecności sektora naukowego, i wiąże się zarówno z powstawaniem innowacji technologicznych, tj. tworzeniem i komercjalizacją nowych produktów i procesów w ramach uniwersytetu, jak i z transferem wiedzy (Castells, Hall 1994). Uniwersytet coraz częściej postrzega się jako ogniwo łączące twórców i odbiorców wiedzy z danej dziedziny. Przyjmuje się, że efektywny system transferu tej wiedzy może innowacyjnie zasilić przedsiębiorstwa danego układu terytorialnego, organizacje społeczne, instytucje rządowe i samorządowe oraz poszczególnych obywateli. W tym celu tworzone są np. centra transferu technologii czy inkubatory przedsiębiorczości.

Przede wszystkim jednak instytucje sektora nauki mogą stanowić źródło nowych firm, które powstają dzięki tworzeniu tzw. firm odpryskowych, lub nowych firm zakładanych przez absolwentów uczelni niezależnie od jej partycypacji (Dahlstrand 1999). Wskazuje się, że to właśnie uniwersytet może tworzyć specyficzny klimat przedsiębiorczości, ponieważ zapewnia różnorodne dobra, tj. dostęp do kadry, badań, i dostarcza pozytywnych przykładów firm założonych przez absolwentów działających w otoczeniu (Kirchhoff i in. 2002). Ten typ oddziaływania instytucji naukowych na otoczenie regionalne potwierdzają przykłady europejskie i amerykańskie. Najbardziej znanym przypadkiem amerykańskim funkcjonującym w literaturze jest Massachusetts Institute of Technology (MIT). Badania ankietowe przedsiębiorstw utworzonych przez absolwentów MIT, przeprowadzone w 2003 r. i wsparte danymi o tych firmach z 2006 r., wskazują, że funkcjonujące 25 800 przedsiębiorstw tego typu zatrudniało 3,3 mln osób i odpowiadało za 2 bln dolarów przychodów ze sprzedaży rocznie. Tym samym grupa firm wyrosła z MIT jest „odpowiednikiem jedenastej co do wielkości gospodarki świata”. Blisko jedna trzecia firm zlokalizowanych jest w regionie Massachusetts i odpowiada za 26% sprzedaży firm tego regionu. Liczby te nie oddają jednak wagi sektora firm założonych przez absolwentów MIT. Należy wziąć pod uwagę, że w wielu sektorach te przedsiębiorstwa reprezentują przełomowe technologie: np. w obszarze ochrony środowiska (ThermoElectron), produkcji oprogramowania (Medical Information Technology, Progress Software), w przemyśle materiałowym (A123 Systems, American Superconductor), w technologiach mikrofalowych (M/A Com), w elektronice (BBN) w biotechnologii (Genzyme, Biogen, Alpha-Beta), w systemach akustycznych (Bose). Co ciekawe, wśród czynników decydujących o lokalizacji bliskość MIT oraz zespołu uczelni wyższych w regionie Boston-Cambridge są stawiane przez przedsiębiorców wyżej niż koszty prowadzenia działalności gospodarczej (Roberts i in. 2009).

W Europie najczęściej omawiany jest fenomen Cambridge we wschodniej Anglii (Johnes-Evans 1997). Uniwersytet w Cambridge przyczynił się do rozwoju wiodącego klastra technologicznego o liczbie firm przekraczającej

900, z czego ponad połowa to przedsiębiorstwa typu *spin-out* wywodzące się z uczelni (Hugo i in. 2007).

Oddziaływanie uniwersytetu na rozmiary i charakter sektora biznesowego w regionie nie ogranicza się do inicjowania powstawania nowych firm, ale przejawia się również poprzez przyciąganie przedsiębiorstw z zewnątrz (Benko 1993). Przykładem jest miasto Oulu w północnej Finlandii, które dzięki powstaniu uniwersytetu, a w efekcie napływowi firm *hi-tech* (Aspo Comp, Nokia, IBM), podwoiło liczbę ludności w latach 1950–2002. Obecnie uniwersytet w Oulu jest drugim co do wielkości w Finlandii, a obszar kampusu stanowi pierwszy skandynawski park technologiczny Teknopolis Oulu. Innym przykładem są miasta Karlskrona i Ronneby, w których w wyniku decyzji władz regionalnych o powołaniu software'owego centrum edukacyjnego oraz późniejszym utworzeniu uczelni wyższej – Szwedzkiego Instytutu Technologicznego w Blekinge – rozwinął się region postprzemysłowy. Dziś region pełni funkcję centrum IT, a o jego sile stanowi m.in. Telecom City, w którym największymi firmami są Erickson i Telecom (Westlund 2004).

Niektóre analizy wskazują jednak, że rola uniwersytetu jako producenta wiedzy na potrzeby regionu okazuje się znacznie bardziej złożona. Przede wszystkim czasem trudno oddzielić od siebie efekty powołania nowej instytucji naukowej i pojawienia się znaczącego inwestora prywatnego (krajowego czy zagranicznego). Często rola instytucji naukowych ujawnia się w sposób pośredni. Na przykład badania prowadzone w Kanadzie przez członków Innovation Systems Research Network wskazują, że rola uniwersytetów w procesie tworzenia i wzrostu klastrów przemysłów *hi-tech* polega raczej na katalizowaniu, usprawnianiu działań w ramach skupisk firm niż na inicjowaniu i napędzaniu procesów zachodzących w klastrze (Wolfe 2009). Również Uniwersytet w Waterloo, który, jak się okazuje, odgrywa niezwykle ważną rolę w regionie w zakresie tworzenia zasobów talentu oraz powstawania firm odpryskowych, ma niewielkie znaczenie w bezpośrednim angażowaniu w innowacyjną działalność firm zgromadzonych w klastrach wysokiej technologii, zlokalizowanych w regionie. To przedsiębiorstwa odgrywają tu rolę wiodącą, lecz co ciekawe, przypisują one dynamikę klastra i rozwój ekonomiczny regionu obecności uniwersytetu (Bramwell, Wolfe 2008).

Kluczowe znaczenie przy odgrywaniu przez instytucje nauki roli wytwórców wiedzy mają wzajemne relacje między uczelniami wyższymi a przedsiębiorstwami (Lawton Smith 2006). Mogą one przyjmować różnorodne formy i różnić się między sobą charakterem oraz siłą oddziaływania (Perkmann, Walsh 2010). Charakter i intensywność współpracy biznesu z sektorem naukowo-badawczym zależy od wielu czynników, które leżą zarówno po stronie przedsiębiorstw, jak i po stronie instytucji naukowych oraz samych badaczy. Badania wskazują np., że w przypadku firm istotną rolę odgrywa wielkość, sektor i zaawansowanie techniczne, natomiast w przypadku instytucji naukowych ważna jest strategia instytucji oraz jej pozycja naukowa.

Cechy poszczególnych naukowców, takie jak poziom rozwoju kariery zawodowej, wiek, a także płeć (Bercovitz, Feldman 2006) mają również znaczenie. Słuszne jest zatem analizowanie zależności w zakresie tworzenia i transferu wiedzy z uniwersytetu do przedsiębiorstw z dużą ostrożnością i pamiętanie, że warunkuje ją wiele czynników (por. paragraf 2.1 i 2.2). Przegląd literatury potwierdza, że współpraca ma pozytywny wpływ na innowacyjność różnych rodzajów przedsiębiorstw (dużych organizacji, małych firm, start-upów) (Broström, Lööf 2006; Caloghirou i in. 2006; Kaufmann, Tödtling 2001; Vuola 2008). Publiczny sektor naukowy stanowi najważniejsze źródło wiedzy technologicznej dla innowacyjnych działań największych firm przemysłowych w Europie (Arundel, Geuna 2004; Lindelöf, Löfsten 2004).

Co ciekawe, twierdzenie, że współpraca z sektorem nauki może pozwalać przedsiębiorstwom bezpośrednio wykorzystać innowacje uniwersytetu, ma zarówno zwolenników, jak i przeciwników. Wykorzystanie badań uniwersyteckich bezpośrednio w praktyce stoi w sprzeczności z ogólnym trendem, polegającym na rezygnacji z innowacji o charakterze linearnym (Rosenberg 1994). Świadczą o tym np. wyniki pogłębionych wywiadów przeprowadzonych w kilkudziesięciu przedsiębiorstwach blisko współpracujących ze szwedzkimi Royal Institute of Technology i Karolinska Institutet. Nie potwierdzają one, że firmy korzystają z gotowych rozwiązań, istniejących już w sektorze nauki (Broström, Lööf 2006).

Jednak wielu badaczy ma odmienne zdanie, gdyż z ich analiz wynika, że nie wszystko, co „produkuje” uniwersytet, musi wymagać dodatkowego nakładu pracy. Firmy mogą z sukcesem identyfikować i wykorzystywać rezultaty badań sektora nauki. I tak, badania nad rolą patentowania w transferze wiedzy z Uniwersytetów Columbia i Stanford wskazują, że część wynalazków (w szczególności w zakresie biotechnologii) mogła być bezpośrednio wykorzystana przez przedsiębiorstwa, a opatentowanie ich miało związek z dochodami z wynalazku, a nie z koniecznością ustalenia praw własności, zanim zacznie on być przystosowywany do wykorzystania przez firmy. Podobnych argumentów dostarczają badania transferu wiedzy w zakresie biologii molekularnej, w tym szczególnie inżynierii genetycznej oraz rozwoju oprogramowania, a także wcześniejsze przykłady rozwiązań rolniczych czy obronnych, które mogły być bezpośrednio wykorzystane w przemyśle (Colyvas i in. 2002).

1.4.4. Instytucje naukowo-badawcze jako aktorzy regionalni

Funkcjonowanie instytucji naukowo-badawczych przynosi najwięcej korzyści lokalnemu otoczeniu, jeżeli angażują się one w społeczny i ekonomiczny rozwój regionu w wielu wymiarach równocześnie, nie ograniczając swoich związków z otoczeniem do najbardziej, jak by się wydawało, efektywnych relacji z firmami. Czasem może to być efekt uboczny obecności i działań

instytucji naukowej (Drucker, Goldstein 2007). To oddziaływanie może przybierać bardziej miękkie formy i angażować nie tylko fakultety techniczne uniwersytetów, wprost kojarzone z innowacyjnością, ale także wydziały społeczne i humanistyczne. Zwolennicy takiego holistycznego podejścia wskazują, że proces innowacyjny jest bardzo złożony, a uniwersytety odgrywają w nim raczej rolę katalizatora niż siły sprawczej i na wielu polach mogą ten proces wspomagać, nawet jeżeli nie jest to w pełni zgodne z ich powszechnym pojmowaniem jako „fabryk wiedzy” (por. np. Bramwell, Wolfe 2008).

Po pierwsze, analizy wskazują zatem, że uczelnie wyższe odgrywają rolę aktora instytucjonalnego w regionalnych sieciach. Polega to na tym, że uczestniczą one obok innych instytucji regionalnych w procesie innowacyjnym, uczeniu się i zarządzaniu danym obszarem. Zaangażowanie uczelni w życie regionu może przejawiać się w różnorodny sposób, m.in. poprzez kształcenie liderów regionalnych; uczestniczenie w podejmowaniu strategicznych dla danego układu terytorialnego decyzji i przygotowaniu ekspertyz z uwzględnieniem specyfiki danego obszaru; ewaluację działań podejmowanych przez władze regionalne. Uczestnictwo to może przybierać różnorodne formy – zinstytucjonalizowane i niezinstytucjonalizowane (Boucher i in. 2003). Można przy tym mówić o tzw. regionalnym przywództwie uniwersytetu, przejawiającym się w partycypacji instytucji naukowej i jej pracowników w życiu społeczności lokalnej oraz w uczestnictwie w podejmowaniu decyzji dotyczących rozwoju regionu. Oprócz odgrywania zwyczajowo przyjętych ról, organizują one życie publiczne regionu, w tym np. publiczne wykłady, koncerty, włączają się w prace dobrowolnych stowarzyszeń lokalnych (Bridges 2007). Czasem uniwersytety mogą odgrywać rolę moralnego autorytetu zbiorowego lub pełnić funkcję mediatora w konfliktach na poziomie regionalnym (Goldstein, Drucker 2006).

Po drugie, wyróżnia się funkcję uniwersytetu jako wytwórcy infrastruktury wiedzy, która definiowana jest jako zasób wiedzy wraz z instytucjonalnymi i organizacyjnymi składnikami wspomagającymi jej wzrost i zastosowanie. W skali regionalnej infrastrukturę wiedzy należy rozumieć jako zdolność firm, pracowników i instytucji, a także integrującej te elementy sieci, do innowacyjności i uczenia się (Goldstein, Drucker 2006). Na szczególną uwagę zasługuje tu oddziaływanie uniwersytetu na otoczenie regionalne, polegające na tym, że uniwersytety gromadzą na określonym terytorium wysoko wykwalifikowanych, kreatywnych mieszkańców i tworzą szczególną dynamikę lokalną. Zagadnienie to podnosi m.in. Richard Florida (2004: 249). W swojej koncepcji klasy kreatywnej akcentuje pierwszoplanową rolę uniwersytetów, które postrzega jednak nie jako instytucje mechanicznie pompujące wiedzę do sektora biznesu, a znacznie szerzej – jako magnes przyciągający utalentowanych ludzi. Jego zdaniem kreatywni ludzie są najważniejszym zasobem gospodarczym, a w związku z tym instytucje naukowe powinny skierować całość swych działań na zachęcenie tej grupy do osiedlenia się w danym

miejscu (kraju, regionie). Obecność uniwersytetów stanowi konieczny, lecz niewystarczający czynnik rozwoju regionalnego, gdyż kluczem do sukcesu okazuje się ukształtowanie się wokół uniwersytetów społeczności o szczególnych cechach, umożliwiających absorpcję i twórcze wykorzystywanie wiedzy tworzonej m.in. przez instytucje naukowe. Co więcej, rolą uniwersytetów jest również reagowanie na wszelkie problemy, jakie klasa kreatywna może napotkać przy ujawnianiu swoich osiągnięć naukowo-badawczych ze strony regulacji politycznych i porozumień przemysłowych, gdyż może to spowodować wzrost oparty na innowacjach. Przewaga działalności uniwersytetu nad B+R w przemyśle zdaniem Floridy jest kluczowa, gdyż wiąże się z ogólną dostępnością wspomnianych osiągnięć czy to w postaci publikacji, czy w postaci kapitału ludzkiego wysokiej jakości (Florida 1999).

Również Gertler i Vinodrai – na podstawie badań przyciągania studentów zagranicznych, studentów studiów magisterskich oraz najlepszych badaczy – charakteryzują uniwersytety jako „kotwice kreatywności”. Wskazują przy tym, że uczelnie wyższe odpowiadają za poprawę jakości otoczenia, wspomagają otwartość i tolerancję społeczności lokalnej, co znosi bariery wejścia na tego rodzaju rynki. Podkreślają, że takie lokalizacje nie tylko przyciągają najbardziej innowacyjne jednostki, ale również dają im możliwość pełnej realizacji własnego potencjału poprzez uczestnictwo. Odbywa się to na przykład w ramach współpracy z innymi badaczami, również o charakterze multidyscyplinarnym. Nierzadko taka współpraca owocuje nieoczekiwanymi wynikami i wywołuje pozytywną synergię. Tego typu zasoby są kluczowe dla lokalizacji innowacyjnych firm (Gertler, Vinodrai 2005).

Po trzecie, wskazuje się na to, że funkcjonowanie uczelni wyższych w określonych lokalizacjach wywołuje różnorodne konsekwencje w ich układzie przestrzennym i często w związku z tym stanowi impuls rozwojowy (Benneworth, Hospers 2007). Z jednej strony działania w tym zakresie wiążą się z rolą uniwersytetu jako twórcy wiedzy i polegają np. na braniu czynnego udziału społeczności akademickiej w projektowaniu budynków miejskich, infrastruktury miasta, a także pełnieniu roli doradczej, np. w procesach rewitalizacji. Można mówić również o całym zestawie bezpośrednich oddziaływań uczelni wyższych na przestrzeń. Jest to szczególnie widoczne w sytuacjach powstawania nowych kampusów, którym towarzyszy przenoszenie całych wydziałów uczelni z centrum miasta na jego obrzeża, np. kampus Adlershof Uniwersytetu Humboldta w Berlinie, kampus Morasko Uniwersytetu im. A. Mickiewicza w Poznaniu (Gaczek 2008). Innym przykładem aktywizującej roli uczelni w aspekcie przestrzennym jest udział uczelni w procesach rewitalizacji w wyniku zasiedlania reużytkowanych budynków przez jednostki uczelni wyższych (pałac Biedermanna w Łodzi, Międzyuczelniany Ośrodek Akademicki w Rybniku, Centrum Nauki i Edukacji Muzycznej Akademii Muzycznej w Katowicach, Szkoła Wyższa Psychologii Społecznej w Warszawie) (Nowakowska, Boryczka 2008).

Należy zauważyć, że aktywność sektora nauki w aspekcie przestrzennym ma zarówno pozytywne, jak i negatywne konsekwencje (Drucker, Goldstein 2007). W wyniku nowej lokalizacji uniwersytetu obszary peryferyjne regionów czy obrzeża miast mogą uzyskać impuls rozwojowy, a równocześnie obszary centrum miasta zostają pozbawione ważnego elementu określającego. Sytuacje tego rodzaju są ściśle powiązane z koniecznymi zmianami w infrastrukturze niezbędnej do funkcjonowania uniwersytetu (np. transportowej, mieszkaniowej) i w zakresie usług (Gaczek 2008), a czasem również przedsięwzięć biznesowych, które uniwersytetowi towarzyszą (np. w przypadku parków technologicznych) (Olechnicka, Wojnar 2008). Ciekawy przykład stanowi analiza brytyjskiego uniwersytetu w Lancaster, gdzie w wyniku inwestycji uniwersytetu z jednej strony poprawił się dostęp społeczności lokalnej do urządzeń sportowych i kulturalnych, powstających zarówno na terenie kampusu, jak i poza nim (teatr, galeria sztuki, sala koncertowa). Z drugiej zaś zdecydowanie pogorszyła się jakość środowiska naturalnego i swobody poruszania się, ponieważ nastąpiło zagęszczenie spowodowane dojazdem pracowników i studentów do urządzeń uniwersyteckich (Armstrong i in. 1997).

Wreszcie obok zależności materialnych między uniwersytetem a regionem można również wskazać te o charakterze niematerialnym. Wynikają one z faktu, że uniwersytet stanowi symbol edukacji i badań o silnym oddziaływaniu na szersze otoczenie. Uniwersytety o światowej reputacji, tj. Oxford czy Cambridge, są nierozdzielnie związane z własnymi regionami. Stanowią one istotny element marki regionu i tym samym wpływają pozytywnie na jego postrzeganie przez studentów i badaczy, ale także przez instytucje biznesowe (Power, Malmberg 2008)

1.5. CZYNNIKI KSZTAŁTUJĄCE WPŁYW SEKTORA NAUKI NA OTOCZENIE

W paragrafie 1.4 uporządkowane zostały funkcje, jakie pełnią instytucje naukowe przyczyniające się do rozwoju, w tym do rozwoju regionalnego. To, jakie funkcje i z jakim natężeniem będzie pełniła dana jednostka B+R, zależy jednak od wielu czynników, które determinują charakter i siłę jej oddziaływania na rozwój regionalny, a w szczególności określają rolę, jaką odgrywa w regionalnym systemie innowacji. Na podstawie przeglądu literatury można wspomniane uwarunkowania podzielić na dwie grupy, przy czym konfiguracja zaprezentowanych czynników jest indywidualna dla każdego z układów regionalnych (Boucher i in. 2003; Gunasekara 2006b). Pierwsza grupa to czynniki związane z charakterystyką regionu, w którym funkcjonuje instytucja naukowa, głównie o charakterze ekonomicznym, takie jak:

- stopień regionalizacji krajowego systemu nauczania na poziomie wyższym,
- charakter identyfikacji regionalnej,
- liczba i wielkość uniwersytetów i innych jednostek naukowych w danym regionie,

- charakter sektora firm w regionie, w szczególności struktura branżowa i rodzaje zapotrzebowania na powiązania nauki z biznesem, obecność i rodzaje regionalnych sieci przedsiębiorstw,
- uwarunkowania polityczno-ekonomiczne, m.in. rodzaj regionu w odniesieniu do relacji centrum-peryferie, sytuacja ekonomiczna regionu.

Druą grupa to czynniki, które dotyczą charakterystyki uczelni jako instytucji. Wśród nich wyróżniamy:

- stosunek władz uniwersyteckich do regionalnego zaangażowania („wieża z kości słoniowej” wobec modelu MIT),
- historyczne związki instytucji naukowej z regionem,
- komplementarność ważnych kierunków badawczych instytucji naukowej i potrzeb regionu,
- obecność i działalność instytucji naukowych i regionalnych ambasadorów powiązań uniwersytetu z przedsiębiorstwami,
- rolę sektora nauki w zarządzaniu regionem, przewidzianą m.in. w dokumentach strategicznych.

Ważnym czynnikiem determinującym strukturę pełnionych funkcji jest profil instytucji naukowej, a tym samym jej specyfika. Co oczywiste, jednostka badawczo-rozwojowa nieprowadząca dydaktyki będzie w znacznie mniejszym stopniu tworzyła kapitał ludzki (Mamica 2007: 61–65). JBR powinny łączyć działalność typową dla działów B+R przedsiębiorstw, nastawioną głównie na zysk z prowadzonych prac badawczo-rozwojowych, z działalnością charakterystyczną dla instytucji naukowych finansowanych wyłącznie ze środków publicznych, które realizują głównie badania o charakterze eksploracyjnym. Nie bez znaczenia pozostaje również wewnętrzne zróżnicowanie instytucji, np. fakt, że uniwersytety nie stanowią jednolitych organizmów, w ich skład wchodzi wiele wydziałów, które w różnorodny sposób współpracują z otoczeniem. Ponadto, istotny jest charakter prowadzonych badań, gdyż niektóre dziedziny nauki bardziej skłaniają do współpracy z sektorem przedsiębiorstw (Martinelli i in. 2008).

Kształt współczesnych uniwersytetów w dużej mierze wynika z ich historii i to dziedzictwo wpływa również na ich związki z otoczeniem. Stąd np. ściślejsze powiązanie ze środowiskiem uczelni obserwowane jest w odniesieniu do uniwersytetów amerykańskich niż europejskich. Tradycyjnie uczelnie europejskie utrzymywało bowiem państwo, natomiast amerykańskie uzależnione były od zewnętrznych źródeł finansowania. W związku z tym ich funkcjonowanie, a w tym oferta dydaktyczna i charakter studiów, musiały zostać podporządkowane wymogom donatorów. Na uniwersytetach europejskich obserwuje się większą inercję i brak woli otwarcia uniwersytetu na aktorów regionalnych (Lawton Smith 2006).

Istotna jest również strategia samych instytucji w zakresie zaangażowania regionalnego. Historia wykształcenia się technologicznych regionów Doliny Krzemowej i Drogi 128 koło Bostonu wskazuje, że obok funduszy na zbrojenia

i środowiska przedsiębiorczego ważną rolę odgrywały regionalne instytucje naukowo-badawcze – MIT i Uniwersytet Stanford. Jednak, jak dowodzi Anna Lee Saxenian, odmienne losy obu tych lokalizacji w dużej mierze zależały od innych orientacji obu instytucji naukowych. Choć przywództwo tych instytucji polegało na pobudzaniu badań zorientowanych komercyjnie, MIT koncentrował się na budowaniu relacji z agencjami rządowymi i szukał wsparcia w dużych firmach przemysłu elektronicznego, natomiast Stanford z powodu braku tego typu powiązań aktywnie promował powstawanie nowych przedsiębiorstw i forów współpracy z przemysłem lokalnym (Saxenian 1994: 13).

Tab. 5. Przykłady zaangażowania uniwersytetu w rozwój regionu na podstawie badań UNIREG*

Typ uniwersytetu	Rodzaj zaangażowania	Przykład
Pojedynczy w regionie peryferyjnym	pobudzanie przedsiębiorczości transfer nauki i techniki	Uniwersytet w Twente Uniwersytet w Limerick, Uniwersytet w Joensuu
Jeden z kilku w regionie peryferyjnym	konsorcja regionalne	uniwersytety Północno-Wschodniej Anglii (5)
	sieci kulturowe	uniwersytety na Krecie (2) i w Andaluzji
	promocja regionu	uniwersytety na Krecie i w Andaluzji
	sieci telematyczne	uniwersytety w regionie Ruhry
Tradycyjny w regionie centralnym	planowanie strategiczne i transfer wiedzy	uniwersytety na Krecie (2)
	rozwój trwały	uniwersytety australijskie
	edukacja i szkolenia	Uniwersytet w Helsinkach
Nowy, technologicznie zorientowany w regionie centralnym	odrodzenie miasta	Uniwersytet w Dublinie
	dotarcie do nowych grup studentów	uniwersytety londyńskie

* Badania finansowane z czwartego Programu Ramowego UE nt. roli uniwersytetu w rozwoju regionalnym, zaangażowanych było 14 regionów UE.

Źródło: Boucher i in. 2003.

Candell i Jaffe wskazują na trzy elementy, które należy rozważyć, aby wzmocnić oddziaływanie sektora naukowego na rozwój danego regionu: są to skala prowadzonych badań w sektorze prywatnym i publicznym, efektywny transfer wiedzy z sektora badawczego do sektora przedsiębiorstw oraz przechwycenie rezultatów badań płynących z sektora publicznego przez instytucje zlokalizowane w regionie. Szczególnie ten ostatni element wymaga większej uwagi, ponieważ dążenie do uzyskania maksymalnych efektów z badań jest w pewnym sensie sprzeczne z ograniczaniem się do lokalizacji w regionie, w którym dokonano tychże badań. Dlatego warto zadbać o to, aby trzy stadia

procesu innowacyjnego: badania podstawowe, stosowane i produkcja, mogły mieć miejsce w danym regionie – wówczas zyski ekonomiczne będą maksymalne (Candell, Jaffe 1999).

W związku z tym, iż tak wiele elementów wpływa na charakter zaangażowania uniwersytetu w rozwój regionu, badacze podejmowali próby usystematyzowania tych relacji. Jedną z najciekawszych pod tym względem jest praca dotycząca różnych poziomów zaangażowania uniwersytetu w rozwój regionu w zależności od charakteru regionu (peryferyjny – centralny) oraz rodzaju uniwersytetu (tradycyjny – nowy) (Boucher i in. 2003). Największe zaangażowanie uniwersytetu w rozwój regionu obserwuje się w odniesieniu do pojedynczej uczelni działającej w regionie peryferyjnym, np. Uniwersytetu w Twente czy Uniwersytetu w Dalarnie (Olechnicka, Wojnar 2008). Głównym powodem tego stanu rzeczy jest to, że uniwersytet okazuje się jedynym graczem w regionie. Jeśli w regionie występuje kilka różnorodnych uczelni wyższych, ich rola w rozwoju nie jest tak dokładnie określona, jak w przypadku pierwszym. Z kolei uniwersytety tradycyjne, zlokalizowane w regionach centralnych są w mniejszym stopniu zorientowane na najbliższe otoczenie regionalne, gdyż funkcjonują *de facto* w układach krajowym lub międzynarodowym. Instytucje, które można przypisać do ostatniego typu, są zwykle z założenia skierowane na rozwój regionu, w którym funkcjonują, w ten sposób również konstruują swoją ofertę i prowadzą kampanię marketingową (tab. 5).

Czy zatem w każdym regionie może i powinna funkcjonować instytucja naukowo-badawcza, w tym uczelnia wyższa? Obok wielu przykładów potwierdzających pozytywną rolę uniwersytetu w rozwoju regionu istnieją również opracowania kwestionujące ten wpływ. Są bowiem regiony, które – mimo iż próbowały powtórzyć sukces Doliny Krzemowej – poniosły porażkę, np. Baltimore (Feldman 1994) głównie z powodu braku otoczenia innowacyjnego (Castells, Hall 1994; Mayer 2006). A z drugiej strony istnieje kilka udokumentowanych przykładów rozwoju regionów zaawansowanych technologicznie i innowacyjnych, które powstały bez szczególnego zaangażowania instytucji sektora naukowo-badawczego. Mayer opisuje przykłady Portland w Oregonie i Waszyngtonu, gdzie rozwój przemysłu wysokich technologii nastąpił bez udziału instytucji sektora B+R i dopiero w konsekwencji spowodował zmiany w instytucjach naukowych, polegające na próbie odpowiedzi na zwiększające się zapotrzebowanie regionu na ich produkty. Stąd w zależności od klasyfikacji uniwersytetu można mówić o aktywnej, inicjującej lub reaktywnej roli instytucji naukowych (Mayer 2006) (por. paragraf 2.4).

Również Maskel zwraca uwagę, że samo współistnienie w jednej lokalizacji instytucji sektora nauki i organizacji biznesowych nie prowadzi do współpracy ani nie daje efektów synergii. Badacze studiów przypadku sukcesów w tym zakresie (Stanford, Cambridge, Boston MIT, California Institute of Technology) wskazują, że do wytworzenia się synergii potrzeba czasu, aby wytworzyć przyjacielskie relacje między dwoma światami. Dlatego budowa

uniwersytetu w nowej lokalizacji to nie tylko koszty budynków, ale również przyciągnięcia kadry i powstrzymania odpływu wykształconych osób. Jest to niezwykle trudne i należy rozważyć inne sposoby rozwoju tego typu lokalizacji – np. za pośrednictwem zagranicznych inwestycji bezpośrednich lub w oparciu o innowacje w sektorze niskich technologii (Maskell 2001).

1.6. ODDZIAŁYWANIE SEKTORA NAUKI A WSPÓŁPRACA NAUKOWA

Poniżej wskazano, od jakich elementów zależy oddziaływanie uczelni na region. Należy jednak zauważyć, że gdy mówimy o oddziaływaniu na innowacyjność regionu, niezwykle ważna jest siła sektora nauki, którą można określić za pośrednictwem produktu oferowanego przez daną jednostkę naukową, zarówno w ujęciu ilościowym, jak i jakościowym. Od kształtu wiedzy ucieleśnionej w tym produkcie naukowym zależeć będzie zakres jej wykorzystania przez przedsiębiorstwa w ich działalności. Ponadto również udana komercjalizacja działalności uniwersytetu nie może przecież dojść do skutku w przypadku braku produktu naukowego. Problematyka pomiaru produktu naukowego jest sama w sobie zagadnieniem trudnym i budzącym wiele kontrowersji wśród badaczy (por. rozdział 3). Można jednak stwierdzić, że tylko uczelnie produktywne mogą innowacyjnie zasilić regiony. Współpraca między instytucjami słabszymi a przedsiębiorstwami w regionie również jest możliwa, jednak będzie ona dotyczyła zagadnień o mniejszym stopniu nowatorstwa. W konsekwencji może dochodzić do sytuacji, w których poszukujące adekwatnej wiedzy przedsiębiorstwa będą zmuszone zwrócić się do instytucji spoza otoczenia regionalnego. Regiony o niskim poziomie technologicznym przedsiębiorstw i małych możliwościach absorpcji wiedzy będą z kolei prawdopodobnie transferować swoją wiedzę poza region.

Powyższe stwierdzenia znajdują swoje odzwierciedlenie między innymi w wynikach badań uniwersytetów brytyjskich. Wskazują one istnienie odwrotnej zależności między poziomem rozwoju ekonomicznego i innowacyjnego a uzależnieniem od lokalnej instytucji naukowo-badawczej. Rozwój ekonomiczny i innowacyjność słabszych regionów są w większym stopniu uzależnione od uniwersytetów zlokalizowanych na ich obszarze. Dzieje się tak z braku alternatywy, gdyż słabo rozwinięte regiony mają zwykle mało instytucji o tym charakterze lub mogących być ich substytutami (uczelnie wyższe, jednostki badawczo-rozwojowe, prywatne instytucje badawcze, oddziały korporacji międzynarodowych o charakterze badawczym). W efekcie jednak uniwersytety w regionach peryferyjnych mają słabszy wpływ na produktywność i innowacyjność regionu w porównaniu do ich odpowiedników w regionach silniejszych. Rodzaj uniwersytetu determinuje również zasięg relacji z otoczeniem zewnętrznym. Na przykład relacje silnego badawczo uniwersytetu położonego w regionie o słabych zdolnościach absorpcji wiedzy (niewystarczająca aktywność prywatnego sektora biznesowego, duże znacznie

tradycyjnego sektora MŚP) i nikłej strukturze instytucjonalnej będą wykaczały poza region (Huggins, Johnston 2009). Rozważania te można również prowadzić na poziomie konkretnych wydziałów czy instytutów. Gdy ich osiągnięcia nie mogą być spożytkowane regionalnie, będą prawdopodobnie powiększały konkurencyjność innych krajowych lub zagranicznych lokalizacji.

Oddziaływanie uczelni wyższej na otoczenie społeczno-gospodarcze związane jest z ilością, charakterem i jakością jej produktów. A to z kolei zależy od wielu czynników, wśród których w literaturze wymienia się m.in.: wielkość finansowania uczelni i środki finansowe dostępne badaczom, rozmiary uczelni, obciążenie dydaktyczne pracowników naukowych, wiek uczelni oraz jej położenie (Wolszczak-Derlacz, Parteka 2010). Bardzo istotnym elementem tej dyskusji jest wpływ kooperacji w zakresie działalności badawczej na produktywność badaczy. Wobec wspomnianej rosnącej roli współpracy w nauce (paragraf 1.2) wiele badań dotyczy motywacji i efektów tego zjawiska. Zauważono, że współpraca w zakresie działalności publikacyjnej jest pozytywnie skorelowana z liczbą publikacji – bardziej płodni autorzy mają większą skłonność do kooperacji. Na poziomie poszczególnych badaczy potwierdzają to np. analizy akademików amerykańskich. Na podstawie ich życiorysów wspartych wywiadami stwierdza się, że liczba publikacji w recenzowanych czasopismach naukowych jest silnie skorelowana z liczbą współpracowników (Lee, Bozeman 2005). Najnowsze analizy przyczynowo-skutkowe oparte na danych bibliometrycznych wskazują, że intensywniejsza współpraca stanowi czynnik wpływający na większą produktywność badaczy, a nie na odwrót, a zatem uzasadnione jest wspieranie współpracy naukowej, gdyż prowadzi ona do wzrostu liczby publikacji. Wskazuje się również, że pozytywne oddziaływanie dotyczy w większym stopniu współpracy o charakterze międzynarodowym (Abramo i in. 2009; He i in. 2009).

Tab. 6. Cytowalność artykułów pisanych we współpracy międzynarodowej na świecie

	1991		1997		2003	
	wszystkie	we współpracy zagranicznej	wszystkie	we współpracy zagranicznej	wszystkie	we współpracy zagranicznej
UE15	1,04	1,21	1,05	1,22	1,04	1,18
USA	1,07	1,22	1,09	1,24	1,10	1,21
Japonia	0,97	1,19	0,97	1,20	0,94	1,10
Chiny	0,67	0,85	0,79	0,95	1,02	1,11

Źródło: Glänzel i in. 2007.

Ponadto w badaniach wielokrotnie podnoszone jest zagadnienie pozytywnego wpływu współpracy między instytucjami naukowymi na jakość

produktu naukowego. Zróżnicowanie wskaźników opartych na cytawalności w odniesieniu do artykułów pisanych we współpracy zagranicznej i pisanych w izolacji wskazują np. analizy długookresowe w ujęciu globalnym. Wartości wskaźnika cytawalności relatywnej (CR)¹⁴, obliczonego dla triady gospodarczej świata oraz coraz silniejszych pod względem liczby publikacji Chin, jest w każdym przypadku wyższa, gdy mamy do czynienia ze współautorstwem międzynarodowym (tab. 6). Wyróżnienie tej podgrupy artykułów zmienia również interpretację wskaźnika CR. Przypadek Japonii wskazuje np., że artykuły z udziałem współautorów z zagranicy charakteryzuje wyższa niż spodziewana na podstawie wyników czasopism cytawalność ($CR > 1$) w odróżnieniu od całej puli publikacji japońskich, dla których cytawalność jest niższa niż spodziewana ($CR < 1$).

Również ostatnie analizy brytyjskiego Royal Society, oparte na danych z bazy Scopus¹⁵, wskazują, że współpraca między poszczególnymi krajami pozwala na osiągnięcie korzyści w postaci wyższego wskaźnika cytowań. Tabela 7 zawiera te pary państw, dla których współpraca przynosi najlepsze rezultaty – kraje wymienione w wierszach tabeli osiągają ponadtrzykrotnie liczniejsze cytowania dla publikacji powstających z państwami wymienionymi w kolumnach w porównaniu do przeciętnej cytawalności publikacji krajowej. Najlepsze efekty współpracy są widoczne w przypadku publikacji chińskich pisanych we współpracy z Niemcami oraz rosyjskich w kooperacji z Izraelem (niemal pięciokrotnie wyższy współczynnik niż dla publikacji krajowych w obydwu przypadkach). Jak wskazują autorzy, rzadko występują sytuacje, w których dany kraj jest wyłącznie kooperantem, dzięki którym zyskują inni – również potęgi publikacyjne, takie jak USA, Wielka Brytania, Francja czy Niemcy, odnoszą korzyści ze współpracy z innymi krajami (choć nie tak spektakularne jak wskazane w omawianej tabeli). Polska jest krajem, dla którego współpraca z dziesięcioma wymienionymi krajami przynosi ponadtrzykrotny wzrost liczby cytowań, przy czym największy w wyniku współpracy z Holandią, Szwajcarią i Belgią. Potwierdza to postawioną we wstępie tezę, że współpraca międzynarodowa w nauce skutkuje wyższą jakością produktów naukowych, przy wszelkich zastrzeżeniach co do sposobu pomiaru (por. paragraf 3.2).

Nie tylko jednak współpraca międzynarodowa, ale także międzysektorowa oddziałuje na efekt działalności naukowo-badawczej w postaci publikacji (por. paragraf 2.2). Autorzy tego typu analiz przekonują, że współpraca z sektorem firm nie ma, wbrew utartym opiniom, negatywnego wpływu na

¹⁴ CR – cytawalność relatywna jest ilorazem średniej cytawalności artykułu, rozumianej jako liczba cytatów przypadająca na jedną publikację afiliowaną w danym państwie, oraz oczekiwanej cytawalności obliczonej na podstawie średniej cytawalności wszystkich artykułów z czasopism, w których opublikowano artykuły przy założeniu, że cytaty liczone są dla trzech lat po publikacji artykułu (Glänzel i in. 2007).

¹⁵ Scopus – naukowa baza danych wydawnictwa Elsevier, www.scopus.com.

liczbę publikacji badaczy ani na jakość tychże publikacji. Przeciwwstawiają się tym samym twierdzeniu, jakoby współpraca z przedsiębiorstwami, mająca w większości charakter aplikacyjny, była konkurencyjna wobec badań o charakterze podstawowym (Godin, Gingras 2000; Gulbrandsen, Smeby 2005; Lebeau i in. 2008).

Należy podkreślić, że choć badania w tym zakresie nierzadko są obwarowane trudnościami interpretacyjnymi, to mają istotne przełożenie na politykę naukową w wymiarze europejskim, co znajduje swoje odzwierciedlenie w wymogach stawianych grupom badawczym w zakresie finansowania projektów naukowych w Programach Ramowych UE, w powoływaniu międzynarodowych ośrodków badawczych i grup badawczych. Działania te mają na celu łączenie różnych grup badawczych i zacieśnianie więzi nie tylko naukowych, ale także politycznych i kulturowych. Przykładem tego typu działań było budowanie zespołów badawczych konsolidujących środowiska Europy Zachodniej i Nowych Krajuw Członkowskich (Katz, Martin 1997). Współpraca w nauce, wzmacniająca efektywność wydatków na B+R i przynosząca korzyści nie tylko w ramach sektora nauki, ale poprzez poszerzanie horyzontów i długookresowy wpływ na rozwój gospodarczy, jest również rekomendowana na poziomie krajowym (*Knowledge, Networks and Nations...* 2011).

1.7. PODSUMOWANIE

Instytucje naukowe znajdują się w centrum dyskusji na temat rozwoju opartego na innowacyjności – zwiększyły się istotnie oczekiwania co do pełnionych przez nie funkcji. Uczelnie mają tworzyć wiedzę wysokiej jakości, ale również coraz intensywniej przekazywać ją swemu otoczeniu, w tym temu najbliższemu. Ich działanie nie może sprowadzać się wyłącznie do incydentalnego zaspokajania zapotrzebowania na wiedzę różnych aktorów regionalnych – instytucje nauki powinny być przedsiębiorcze, tzn. inicjować działalność biznesową oraz animować życie społeczne i kulturowe.

Wszystkie omówione funkcje uczelni wyższych – choć z różnym natężeniem – odnoszą się do oddziaływania sektora nauki na innowacyjność regionu. W centrum tego oddziaływania znajdują się przedsiębiorstwa – to głównie one są docelowym beneficjentem produktów sektora naukowego, to również przedsiębiorstwa, współpracujące z sektorem nauki, mają wpływ na kierunki i jakość badań. Przy tym można mówić zarówno o bezpośrednim, jak i pośrednim oddziaływaniu uniwersytetu na sektor przedsiębiorstw. Oddziaływanie bezpośrednie dotyczy takich oczywistych produktów sektora nauki, jak wykwalifikowany personel zasilający miejscowe przedsiębiorstwa czy wiedza, której transfer ma unowocześnić produkty i usługi oferowane przez firmy. Spośród oddziaływań pośrednich wymienić można aktywne włączanie się pracowników naukowych w procesy decyzyjne w regionie, organizowanie

życia publicznego społeczeństw lokalnych, tworzenie atrakcyjnego, kreatywnego otoczenia przyciągającego utalentowane osoby.

Na oddziaływanie sektora nauki na region wpływ mają czynniki związane zarówno z daną lokalizacją, jak i z oddziałującą instytucją. W szczególności ważne jest dopasowanie możliwości i oczekiwań obydwu stron potencjalnych interakcji. Brak takiego dostosowania spowoduje, że transfer wiedzy będzie odbywał się raczej ponad granicami regionu niż w jego ramach. Te oczekiwania i możliwości dotyczą w dużej mierze charakteru produktu proponowanego przez uczelnie wyższe i jego jakości. Wśród wielu czynników mających wpływ na produkt naukowy coraz ważniejsze stają się te, które związane są ze współpracą między instytucjami sektora naukowego. Interakcje z szerszym otoczeniem – krajowym, a zwłaszcza międzynarodowym – są pozytywnie skorelowane z rozmiarami produkcji naukowej i z jej jakością. Wzmacnianie interakcji w nauce wpływa zatem na siłę sektora nauki w regionie, co potencjalnie może zwiększyć możliwości jego oddziaływania na innowacyjność gospodarki regionu.

ROZDZIAŁ 2

RELACJE SEKTORA NAUKI Z PRZEDSIĘBIORSTWAMI

2.1. PRZEDSIĘBIORSTWO W SIECI POWIĄZAŃ INNOWACYJNYCH

W rozdziale 1 wskazano, że kluczowe znaczenie w zakresie oddziaływania uczelni wyższych na gospodarkę ma współpraca z przedsiębiorstwami – głównymi aktorami regionalnych i krajowych systemów innowacji. Należy jednak zauważyć, że współczesne przedsiębiorstwo funkcjonuje w sieciach powiązań innowacyjnych z różnymi podmiotami, w tym m.in. z kooperantami, dostawcami i klientami. Konieczność współpracy z wieloma partnerami w celu osiągnięcia lub utrzymania przewagi konkurencyjnej stanowi wynik rosnącej złożoności procesów technologicznych. U podłoża tego zjawiska leży zmieniający się charakter procesu innowacyjnego, który staje się instytucjonalnie oraz przestrzennie rozproszony i coraz rzadziej przypisany jest do jednej instytucji (por. paragraf 1.2).

Należy zastanowić się, jaką rolę w sieciach powiązań danego przedsiębiorstwa odgrywają instytucje sektora nauki. Znaczenie poszczególnych typów partnerów dla innowacyjności przedsiębiorstw stanowi jeden z elementów analizy prowadzonej systematycznie w krajach UE w ramach Community Innovation Survey (CIS). Co ciekawe, przedsiębiorstwa innowacyjne wskazują, że najważniejsze z punktu widzenia innowacyjności źródła wiedzy mają charakter wewnętrzny – im ciemniejszy kolor w tabeli, tym większy udział wskazań w danym kraju. Spośród źródeł zewnętrznych największe znaczenie miały relacje z klientami (przeciętnie 29% wskazań) oraz dostawcami wyposażenia, materiałów i oprogramowania (25,2%). Udział firm innowacyjnych, dla których współpraca z instytucjami sfery B+R okazała się bardzo istotna, jest niewielki (z wyjątkiem Cypru i Węgier): konsultanci, laboratoria komercyjne i prywatne instytucje B+R zyskały uznanie w 7,6% firm innowacyjnych, instytucje szkolnictwa wyższego wskazało 3,9% firm, a rządowe i publiczne instytucje badawcze – 2,5% (tab. 8).

Tab. 8. Źródła informacji o innowacjach wskazywane przez firmy innowacyjne w 2008 r.

	Przedsiębiorstwo lub grupa przedsiębiorstw	Dostawcy wyposażenia, komponentów, materiałów i oprogramowania	Klienci	Konkurenci lub firmy z tej samej branży	Konsultanci, laboratoria komercyjne i prywatne instytucje B + R	Instytucje szkolnictwa wyższego	Rządowe i publiczne instytucje badawcze	Konferencje, targi, wystawy	Czasopisma naukowe i publikacje handlowe lub techniczne	Stowarzyszenia branżowe lub przemysłowe
Belgia	53,2	31,2	27,1	10,2	6,7	5,5	3,5	12,7	7,1	8,2
Bułgaria	24,6	20,9	22,4	12,9	4,3	2,9	2,0	11,0	8,1	4,3
Czechy	39,6	26,3	29,8	15,1	6,0	3,4	1,9	11,5	6,7	3,2
Niemcy	54,5	16,6	44,0	16,5	5,4	5,0	1,7	14,3	8,4	5,3
Estonia	33,0	27,4	15,6	8,3	4,7	2,8	1,0	6,9	4,2	2,7
Hiszpania	45,5	26,8	19,5	10,8	7,4	3,8	2,5	4,5	9,1	4,7
Francja	58,8	17,8	23,1	8,0	4,2	2,4	1,8	7,8	7,0	4,1
Włochy	40,7	16,7	18,0	6,2	10,7	2,8	1,6	9,4	4,4	4,9
Cypr	86,8	71,2	32,6	33,8	27,8	3,6	4,0	49,1	19,7	15,7
Łotwa	37,7	13,3	21,9	16,1	3,8	2,9	2,4	19,6	8,3	8,2
Litwa	31,3	12,2	14,1	8,4	5,4	2,6	1,1	9,1	4,8	2,4
Luksemburg	63,9	33,5	46,9	21,7	9,0	3,0	2,7	30,0	21,0	18,7
Węgry	50,3	26,3	39,0	20,9	15,0	10,2	4,2	12,7	8,1	6,1
Malta	51,3	30,5	37,6	17,8	9,6	4,1	2,5	18,3	8,1	7,1
Holandia	42,7	20,2	26,8	8,1	3,4	3,6	2,1	6,5	4,7	3,4
Polska	46,1	17,5	24,7	15,9	6,9	5,3	7,2	17,5	12,5	5,7
Portugalia	32,5	18,9	27,7	11,3	6,8	3,7	2,8	11,2	6,8	5,9
Rumunia	44,6	33,0	27,1	18,2	6,8	3,9	3,2	15,0	16,8	5,1
Słowenia	59,1	27,8	43,9	20,0	8,6	4,8	2,7	18,1	10,3	6,6
Słowacja	40,0	25,5	28,3	14,0	4,0	2,5	0,8	12,7	7,0	3,7
Finlandia	62,9	17,8	38,1	11,5	4,5	4,6	2,1	8,6	3,8	1,9
Chorwacja	39,3	22,3	30,6	15,3	6,2	3,3	2,4	13,8	8,4	4,9

* Badanie CIS obejmujące przedsiębiorstwa zatrudniające więcej niż dziewięć osób.

Źródło: opracowanie własne na podstawie: <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/>, stan na dzień 16.11.2010.

Ten uogólniony sposób prezentacji wyników badań CIS ma istotne ograniczenia, gdyż nie obejmuje firm małych oraz nie różnicuje przedsiębiorstw w zależności od sposobu rozumienia przez nie pojęcia innowacyjności. Może ono być bowiem bardzo różnie definiowane w zależności od sektora czy stopnia zaawansowania technologicznego. Wartościowym uzupełnieniem tego obrazu są zatem pogłębione badania w zakresie CIS oraz wywiady w przedsiębiorstwach poszczególnych państw. Wnioski, jakie płyną z przeglądu literatury, są trojakiego rodzaju.

Po pierwsze, współpraca z różnymi partnerami daje odmienne efekty dla innowacyjności przedsiębiorstwa. Współpraca z konkurentami i dostawcami koncentruje się na innowacjach przyrostowych, poprawianiu wskaźników produktywności przedsiębiorstw. Natomiast, jak wskazano w paragrafie 1.4.3, dzięki współpracy z nauką przedsiębiorstwa uzyskują przede wszystkim dostęp do wiedzy teoretycznej lub umiejętności, których nie potrafią zdobyć we własnym zakresie. Dzięki temu współpraca z uniwersytetami odgrywa najważniejszą rolę we wzroście produkcji i sprzedaży nowych produktów i jest kluczowa dla dostępu do wiedzy na temat radykalnych innowacji – przedsiębiorstwa, które współpracują w zakresie innowacyjności, osiągają wyższe przychody ze sprzedaży nowych produktów niż te firmy innowacyjne, które nie prowadzą współpracy w tym zakresie (Mohnen, Therrien 2004; Lööf, Broström 2008). Szacunki Mansfielda, przeprowadzone w USA w kilku sektorach przemysłowych w latach 1975–1985 i 1986–1994, wskazują, że współpraca z instytucjami naukowymi pozwoliła na szybsze wdrożenie ponad 10% nowych produktów i usług, przy zachowaniu zróżnicowania między poszczególnymi dziedzinami wytwórczości. Co więcej, porównanie obydwu badanych okresów wskazuje, że uległ skróceniu okres między opublikowaniem wyników badań a wprowadzeniem na rynek nowych procesów i usług, co można interpretować jako przyspieszenie procesu komercjalizacji wyników badań naukowych (Mansfield 1998). Podobne analizy przeprowadzone w Niemczech wskazały, że współpraca z sektorem nauki przyczyniła się do powstania około 10% wszystkich innowacji procesowych i produktowych, które w innym przypadku nie zostałyby wprowadzone na rynek. Te nowe produkty stanowiły około 5% wartości sprzedaży wszystkich nowych produktów wprowadzonych w latach 1993–1995 (Beise, Stahl 1999). Te obserwacje znajdują potwierdzenie m.in. w analizie danych zebranych w ramach CIS w latach 90. dla firm duńskich (Belderbos i in. 2004) oraz w pogłębionych wywiadach i studiach przypadku przedsiębiorstw europejskich (Caloghirou i in. 2006).

Współpraca z sektorem naukowym ma z punktu widzenia firm jeszcze jeden atut – pozwala na bardziej efektywne inwestowanie w innowacyjność za pomocą dzielenia się kosztami i ryzykiem (Broström, Lööf 2006). W związku z tym, że badania są kosztowne, przedsiębiorstwa starają się poszukiwać zewnętrznych źródeł wiedzy, w tym pochodzących z uniwersytetów i laboratoriów państwowych, oraz specjalistycznego wsparcia technicznego w celu

uzupełnienia wewnętrznych zasobów B+R i, co nie mniej ważne, dostępu do najnowszych rozwiązań. Uniwersytety postrzegane są jako szczególnie użyteczne w zakresie wyników badań podstawowych oraz w długookresowych badaniach strategicznych w szczególności w technologiach dopiero wchodzących na rynek. Indywidualna realizacja takich badań jest wyjątkowo kosztowna z punktu widzenia firm. Nabiera to nowego wymiaru w warunkach europejskich, gdzie istnieją możliwości wsparcia takiej kooperacji ze środków Komisji Europejskiej. Przedsiębiorstwa wskazują bowiem, że współpraca z uniwersytetem umożliwia im dostęp do środków finansowych z UE (Caloghirou i in. 2006). Powoduje to, że wykorzystanie badań naukowych postrzegane jest nie tylko jako użyteczne, ale również tańsze i obciążone niższym ryzykiem (Tether 2002). Ponadto firmy europejskie doceniają fakt, że współpraca z publicznym sektorem badawczo-rozwojowym jest oceniana bardzo pozytywnie przez klientów, co korzystnie wpływa na wzmacnianie powiązań z innymi partnerami, spoza nauki (Caloghirou i in. 2006).

Po drugie, struktury sieciowe są bardzo złożone i trudno jednoznacznie określić, jakie konfiguracje partnerów w sieciach w największym stopniu oddziałują na innowacyjność (Pittaway i in. 2004). Wyniki badań efektów równoczesnego wykorzystania zewnętrznych i wewnętrznych źródeł informacji o innowacjach w przedsiębiorstwach nie są jednoznaczne. Z jednej strony istnieją dowody na to, że obydwa źródła wiedzy znoszą się nawzajem, a sektor nauki jest szczególnie istotnym kooperantem firm o niewielkich zasobach własnych (Huang, Yu 2010; Vega-Jurado i in. 2008). Z drugiej strony, niektórzy badacze potwierdzają substytucyjność obydwu źródeł wiedzy, podkreślając, że firmy prowadzące własne prace B+R częściej współpracują z instytucjami naukowymi, a także że współpraca ta zwrrotnie wpływa na wielkość inwestycji w badania własne (Becker, Dietz 2004).

Po trzecie, rola instytucji naukowych w budowaniu innowacyjności przedsiębiorstw jest zależna od ich rozmiarów, zaawansowania technologicznego i – co czasem idzie w parze – od rodzaju działalności¹⁶. Obserwowana jest prawidłowość polegająca na tym, że im mniej technologicznie zaawansowana branża, tym większego znaczenia nabiera współpraca z dostawcami, klientami i konkurentami. Potwierdzają to analizy innowacyjności produktowej firm przemysłowych w Hiszpanii (Vega-Jurado i in. 2008), badania firm austriackich (Tödtling i in. 2009), a także brytyjskich (Tether 2002). W odniesieniu do niektórych rodzajów działalności, np. przemysłu wytwórczego we Włoszech, kluczowa jest współpraca w ramach grupy firm i mimo obecności uniwersytetu nie notuje się żadnego oddziaływania tej instytucji na innowacyjność podmiotów gospodarczych funkcjonujących w jej otoczeniu (Medda i in. 2004).

¹⁶ Charakter i intensywność współpracy biznesu z sektorem naukowo-badawczym zależy od wielu czynników, które leżą zarówno po stronie przedsiębiorstw, jak i po stronie instytucji naukowych (por. paragrafy 2.1 i 2.2).

Analizy przemysłu biotechnologicznego w Vancouver wskazują, że większość przykładów kooperacji podawanych przez przedsiębiorstwa na poziomie lokalnym dotyczy powiązań z uniwersytetami i instytucjami badawczymi. Są one w tym sektorze ważniejsze i częstsze niż powiązania z przedsiębiorstwami z regionu (Rees 2005).

Z punktu widzenia przedsiębiorstw istotnym czynnikiem wpływającym na intensywność kontaktów z sektorem nauki jest również rodzaj działalności firmy. Okazuje się np., że firmy usługowe współpracują rzadziej niż firmy przemysłowe (Broström, Lööf 2006). Różnice dotyczą również poszczególnych branż i wynikają z odmiennych uwarunkowań ich funkcjonowania. Po porównaniu branży chemicznej ze spożywczą zauważono, że motywacje przedsiębiorstw z branży chemicznej wiązały się z redukcją kosztów i ryzyka, a współpraca z sektorem B+R była trwała i sformalizowana, głównym źródłem informacji o instytucjach naukowych były targi i konferencje, a chemicy poszukiwali wiedzy naukowej i technicznej. Natomiast firmy spożywcze współpracowały z sektorem nauki głównie z powodu konieczności spełnienia wymogów regulacji rządowych lub dotrzymania norm ustanowionych przez odbiorców ich produktów, dlatego traktowały one instytucje naukowe jako ekspertów w zakresie np. BSE¹⁷, jakości żywności, standardów bezpieczeństwa. W wyniku tego współpraca przybierała formy niesformalizowane i polegała głównie na testowaniu produktów (Fontana i in. 2006).

Ponadto, istotną rolę odgrywają rozmiary przedsiębiorstwa. Wielu badaczy twierdzi, że współpraca z instytucjami naukowymi zyskuje na znaczeniu wraz z rozmiarami przedsiębiorstwa, ponieważ większe firmy zwykle mogą zaangażować we współpracę większe zasoby (finansowe, ludzkie) i mają podwyższoną świadomość możliwości, jakie daje współpraca z instytucjami badawczymi (Fontana i in. 2006; Tether 2002). Te przesłanki tłumaczą również istnienie pozytywnej zależności między rozmiarami przedsiębiorstwa a różnorodnością i liczebnością wykorzystywanych zewnętrznych źródeł wiedzy (Arundel, Constantelou 2006). Badania małych i średnich firm w państwach europejskich¹⁸ wskazują dodatkowo, że o ile skłonność firm do współpracy z sektorem nauki jest skorelowana z absolutną wielkością firmy, o tyle liczba podjętych aktywności w większym stopniu zależy od względnych rozmiarów firmy, mierzonych liczbą pracowników badawczo-rozwojowych zatrudnionych w przedsiębiorstwie. To oni są nierzadko inicjatorami kontaktów z sektorem naukowym, gdyż utrzymują relacje nieformalne, oparte na kontaktach z przeszłości, lub zwyczajnie lepiej rozumieją zasady funkcjonowania sektora nauki (por. paragraf 2.3) (Fontana i in. 2006).

¹⁷ BSE (ang. Bovine Spongiform Encephalopathy) – gąbczasta encefalopatia bydła.

¹⁸ Badanie sondażowe KNOW w siedmiu państwach europejskich (Dania, Francja, Niemcy, Grecja, Włochy, Holandia i Wielka Brytania), prowadzone w 2000 r.

Mimo niewątpliwych korzyści, jakie i nauka, i przedsiębiorcy mogą odnosić ze współpracy, często nie dochodzi ona do skutku. Przedsiębiorcy formułują liczne zastrzeżenia wobec uniwersytetów jako źródeł wiedzy (Santarek 2008). Wśród problemów, które powstrzymują firmy od współpracy z uniwersytetami, można wymienić: powolność w działaniu i obojętność na potrzeby przedsiębiorstw, zbyt teoretyczne podejście w stosunku do potrzeb firm, prowadzące do niewielkiej aplikowalności badań, obawę przed różnicami kulturowymi, w tym m.in. przed przedwczesnym ujawnieniem prowadzonych badań (Caloghirou i in. 2006; Tether 2002). Bariery we współpracy polegają na braku wzajemnego zaufania i na nieznaności celów partnera, co wynika z niewystarczającej komunikacji między sektorami i niedopasowania instrumentów współpracy do charakteru wiedzy, jaka ma być przedmiotem wymiany między partnerami (Feldman 2006). Te problemy powodują konieczność ponoszenia kosztów transakcyjnych, w szczególności z zakresu koordynacji, zarządzania i kontroli działań poszczególnych partnerów uczestniczących we współpracy. Koszty te są zwykle związane z koordynacją różniących się procedur i stylów funkcjonowania organizacji, łączenia komplementarnych aktywów i zasobów, określenia cen transferu aktywów niematerialnych (informacji, *know-how*), ustalenia sposobów wykorzystywania i praw do osiągniętych rezultatów wspólnych prac badawczych (Becker, Dietz 2004). Istotną rolę we wzmacnianiu relacji nauka–przedsiębiorstwa odgrywa polityka ochrony praw własności intelektualnej, która powinna być tak prowadzona, aby pozwolić utrzymać uniwersytetom status wiarygodnych źródeł wiedzy, ale również umożliwić naukowcom udoskonalanie swoich osiągnięć i zapewnić im wolność badawczą (Welsh i in. 2008).

2.2. MOTYWY I UWARUNKOWANIA WSPÓŁPRACY NAUKOWCÓW Z SEKTOREM PRZEDSIĘBIORSTW

Zagadnienie współpracy sektora firm i instytucji naukowych jest o tyle ciekawe, że obydwie te sfery różnią się znacznie od siebie – ogólne cele, orientacja i charakter funkcjonowania oraz kryteria oceny wyników w przypadku obu sektorów są odmienne. Przedsiębiorstwa liczą na szybkie efekty współpracy z innymi podmiotami, sprawne – w biznesowym rozumieniu – procedury i elastyczność, natomiast wiele cech charakterystycznych dla funkcjonowania instytucji naukowych często powoduje, że nie odpowiadają one tym oczekiwaniom (tab. 9).

Do zaistnienia współpracy nauki z firmami niezbędne jest pojawienie się równoczesnych korzyści po obydwu stronach (tab. 10). Pogłębione badania sektora biotechnologii dowodzą, że choć główne dążenia badaczy i przedsiębiorców są odmienne, to często cele tzw. drugiej kolejności są zgodne i można je określić jako „podążanie głównym nurtem w zakresie badań naukowych”. Co ciekawe, niektóre badania firm i przedsiębiorców wskazują, że zamierzają

one pogłębiać wzajemną współpracę w przyszłości, mimo iż nie daje im ona bezpośredniej możliwości osiągnięcia celów głównych (Lawton Smith 2006; Lee 2000). Należy jednak dodać, że korzyści uniwersytetu nie zawsze są tożsame z korzyściami poszczególnych pracowników, którzy we współpracy z biznesem mogą poszukiwać na przykład własnych pomysłów na prowadzenie działalności gospodarczej (Lee 2000).

Tab. 9. Różnice między sektorem nauki a sektorem biznesu

Kryteria	Nauka	Biznes
Specyfika działalności	wymóg wolności badań	formalne procedury działalności
Orientacja	rozwój wiedzy	rozwój nowych produktów
Kryteria oceny wyników	uznanie środowiska, prestiż społeczny	cele biznesowe, np. czas wejścia na rynek
Cele	rozwój naukowy, publikacje, cytowania	przychody ze sprzedaży nowych produktów, udział w rynku

Źródło: Santarek 2008: 35.

Tab. 10. Korzyści odnoszone przez przedsiębiorstwa i uniwersytety ze współpracy

Korzyści przedsiębiorstw	Korzyści uniwersytetu
Rozwiązanie specyficznych problemów technicznych lub projektowych	Lepsze możliwości prowadzenia badań i eksperymentów naukowo-badawczych przy udziale przedsiębiorstw
Wzrost produktywności i innowacyjności	Ułatwianie i wzmacnianie transferu rezultatów badań naukowych do przedsiębiorstw
Umożliwienie firmom przechwycenie wiedzy z sektora nauki	Zwiększone środki finansowe, które można przeznaczyć na kształcenie i badania
Uniknięcie prowadzenia badań w danej dziedzinie i w tym samym zakresie	Większe środki na badania aplikacyjne zmierzające do rozminięcia prowadzonych badań i otrzymania gotowego produktu
Ograniczenie niepewności	Zwiększone środki umożliwiające prowadzenie badań na większą skalę – dużych projektów
Oszczędności wynikające z redukcji ryzyka i współfinansowania	Finansowanie badań przeznaczonych do bezpośredniego wykorzystania przez firmy, a w związku z tym aktualny program nauczania
Korzyści skali i korzyści różnorodności w badaniach i rozwoju	Fundusze dla studentów, badaczy i innych pracowników naukowych
Umożliwienie firmom korzystania z możliwości badawczo-rozwojowych w laboratoriach sektora naukowego	
Ułatwienie tworzenia wspólnej wizji technologicznej	

Źródło: na podstawie: Becker, Dietz 2004; Goldstein, Renault 2004; Lawton Smith 2006; Lee 2000.

Można wskazać kilka motywów, którymi kierują się pracownicy naukowcy w nawiązywaniu relacji z sektorem biznesu. Większość z nich związana jest ze sferą badań, a nie – jak mogłoby się wydawać – z komercjalizacją, tj.

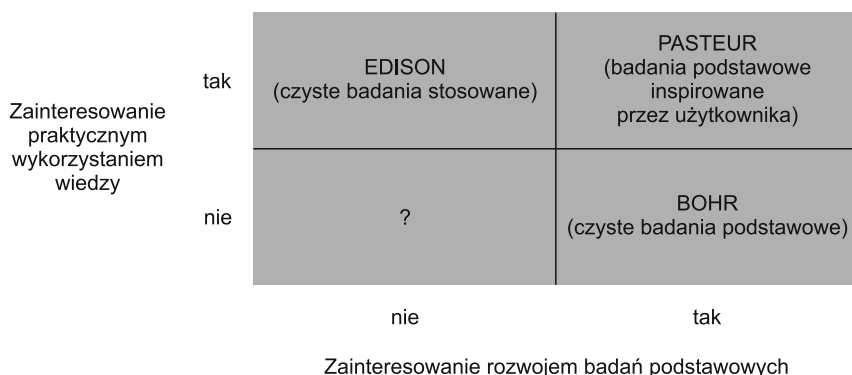
rynkowym wykorzystaniem technologii lub posiadanej wiedzy. Naukowcy, podejmując współpracę z firmami, kierują się przede wszystkim chęcią uczenia się przez pogłębianie istniejących badań i testowanie ujęć teoretycznych. Dzięki współpracy z sektorem biznesowym pragną uzyskać dostęp do unikatowych zasobów firm, takich jak wyposażenie, materiały, dane, i spożytkować je do dalszych badań. Wspólne prace mogą prowadzić do inspiracji badawczych i w konsekwencji wytyczać nowe kierunki analiz, a nawet inicjować wykształcenie się nowych dyscyplin naukowych (Mansfield 1995). Wnioski te znalazły potwierdzenie w badaniach sondażowych brytyjskich naukowców w dziedzinie fizyki i inżynierii (4337 uczonych, tj. 42%) – angażując się w działania z przemysłem, nie stają się oni przedsiębiorcami, jak sugeruje koncepcja uniwersytetu przedsiębiorczego, lecz pragną zachować odrębność nauki i swobodę podejmowanych badań, a współpracę postrzegają jako potrzebną, gdy przynosi również efekty naukowe (D'Este, Patel 2007).

Ponadto działania badaczy mogą wynikać z chęci zdobycia dodatkowych funduszy uzupełniających środki publiczne przyznane na działalność naukowo-badawczą. Na przykład w badaniu jakościowym przeprowadzonym w dwóch amerykańskich uniwersytetach (Elite Private University i Big State University) o różnym poziomie ujawniania innowacji technologicznych wykazano, że naukowcy patentują swoje wynalazki wówczas, gdy przynosi to określone korzyści materialne. Porównanie nauk przyrodniczych, gdzie patenty przynoszą większe profity, i nauk fizycznych, gdzie są one mniejsze, wskazuje, że w przypadku tych ostatnich preferowane są inne niż patentowanie formy współpracy z przedsiębiorstwami (Owen-Smith, Powell 2001). Również analizy skłonności do współpracy z firmami profesorów norweskich wskazują, że ci, którzy posiadają granty przemysłowe, chętniej współpracują z sektorem biznesu niż ci, którzy takiego finansowania nie mają, a co więcej pierwsza z wymienionych grup również więcej publikuje i patentuje (Gulbrandsen, Smeby 2005). Potwierdzają to wnioski z analiz zachowań i motywacji naukowców amerykańskich (Boardman, Ponomariov 2009; Bozeman, Gaughan 2007).

Jak wynika z przeglądu literatury, większość czynników mających wpływ na intensywność współpracy nauki z przedsiębiorstwami można przypisać do trzech grup. Po pierwsze, ważne są cechy konkretnego badacza, takie jak dyscyplina, którą się zajmuje, płeć czy wiek, po drugie, charakterystyki instytucjonalne, tj. wielkość instytucji i dostępna infrastruktura, i po trzecie, uwarunkowania zewnętrzne, w tym polityka zatrudnienia, która może być uzależniona od ilościowych efektów pracy badawczej, oraz polityka finansowa w zakresie podziału funduszy na badania (Abramo i in. 2009).

Każdy rodzaj działalności gospodarczej opiera swoją innowacyjność na odmiennej bazie wiedzy, która transferowana jest w różnorodny sposób i angażuje grupy naukowców o odmiennej charakterystyce. Do analiz zgodności zainteresowań naukowca i branży wykorzystuje się typologię naukowców według tzw. kwadratu Pasteura, która dzieli ich według typu zainteresowań

badawczych na grupy, których nazwy pochodzą od nazwisk słynnych naukowców (ryc. 10). Pierwsza grupa to tzw. badacze typu Edison, zajmujący się wyłącznie badaniami aplikacyjnymi, zorientowanymi na tworzenie artefaktów i systemów w drodze projektowania technologicznego, inwencji i produkcji, tak aby zaspokajać potrzeby społeczne. Druga grupa to tzw. badacze typu Pasteur, zaangażowani zarówno w badania podstawowe, jak i aplikacyjne. Trzecia grupa to naukowcy prowadzący wyłącznie czyste badania podstawowe, skierowane na nowe odkrycia, prawidłowości i teorie, przy równoczesnym braku zainteresowania ich praktycznym wykorzystaniem. Różnice wynikające z charakterystyki poszczególnych dziedzin powodują, że na przykład w naukach przyrodniczych większą rolę odgrywają naukowcy, którzy znajdują się w trzeciej części diagramu, a w szczególności tzw. *star scientists* (o istotnym dorobku publikacyjnym), natomiast w zaawansowanych naukach materiałowych naukowcy typu Pasteur (Baba i in. 2009).



Ryc. 10. Kwadrat Pasteura

Źródło: Stokes 1997, za: Lawton Smith 2006: 15.

Na współpracę z przedsiębiorstwami wpływają również inne zmienne, takie jak pozycja badacza czy miejsce uniwersytetu w rankingach uczelni wyższych, świadczące o jego pozycji. W pierwszym przypadku logika jest zgodna z teoriami cyklu życia, które zakładają, że młodzi naukowcy budują początkowo swoją karierę na uczelni, natomiast w późniejszym okresie współpracują coraz intensywniej z sektorem biznesowym i czerpią tym samym profity z nabytego w trakcie pracy doświadczenia. Tytuł profesora procentuje zwykle większym zaangażowaniem we współpracę z biznesem, która często stanowi sposób na potwierdzenie pozycji w świecie akademickim (D'Este, Perkmann 2010). Etap kariery zawodowej determinuje również formę podejmowanej współpracy (por. paragraf 2.3).

Również płeć jest czynnikiem różnicującym zaangażowanie naukowców w prace z udziałem przedsiębiorstw. Mężczyźni są bardziej skłonni do podejmowania współpracy w charakterze konsultantów czy inicjowania działań

prowadzących do komercjalizacji wyników prac badawczych. Takie zróżnicowanie tłumaczy ogólnie mniejsza skłonność kobiet do podejmowania własnej działalności biznesowej oraz brak awansu akademickiego kobiet, uwarunkowany społecznie i kulturowo. Kariera kobiet w sektorze naukowym jest zjawiskiem niezbyt powszechnym, mimo porównywalnych z mężczyznami wyników pracy badawczo-naukowej (Boardman, Ponomariov 2009).

Indywidualne decyzje badaczy dotyczące współpracy z przedsiębiorstwami związane są również z charakterystyką środowiska naukowego, w którym pracują. Wyróżnia się pod tym względem trzy efekty: kształcenia, przywództwa i kohorty. Efekt kształcenia polega na tym, że badacze częściej ujawniają swoje odkrycia, jeżeli pracują w instytucjach, które wdrożyły benchmarking transferu technologii i posiadają jasne i efektywne procedury w tym zakresie. Efekt przywództwa dotyczy skorelowania zachowań podwładnych z zachowaniami przełożonego odnośnie do współpracy z sektorem przedsiębiorstw, a efekt kohorty – z zachowaniami innych badaczy zajmujących podobną pozycję zawodową (Bercovitz, Feldman 2006; Feldman 2006).

A zatem lokalne normy związane z wykonywaniem zadań na rzecz otoczenia są niezwykle istotne – jeżeli będą niekorzystne, należy spodziewać się podejmowania takich działań z mniejszą intensywnością. Jednym z wyjaśnień proponowanych w literaturze jest obawa dotycząca ograniczenia swobody badawczej i konieczność prowadzenia badań na określony temat (Lee 1996). Innym wyjaśnieniem może być przekonanie naukowców, że prowadzenie współpracy z biznesem, w tym komercjalizacja, jest niezgodne z powołaniem uczonego, a zaangażowanie w działalność tego typu może opóźniać badania czy być w konflikcie z podstawowymi zadaniami, których efekty ujawniają się np. w postaci publikacji (Bridges 2007; Thursby, Thursby 2000).

W tym kontekście istotna jest dyskusja na temat wpływu współpracy z sektorem przedsiębiorstw na rozmiary i jakość produktów sektora nauki czy wręcz na utratę niezależności instytucji naukowych (por. paragraf 1.6). Autorzy krytyczni wobec tzw. nauki przedsiębiorczej wskazują, że naukowcy ulegają coraz silniejszej presji i manipulacji środowisk biznesowych, są odwoływani od prowadzenia badań służących ogólnemu dobru społecznemu. Stoją oni na stanowisku, że związanie z sektorem firm powoduje również spadek liczby publikacji w wyniku z jednej strony efektu komplementarności, a z drugiej efektu utajnienia. Pierwszy z wymienionych efektów polega na tym, że prace, które mogłyby powstać w wyniku tego typu współpracy, nie są na tyle nowatorskie, aby zostać opublikowane w czasopiśmie naukowym, a naukowcy poświęcający większość czasu na tego typu poboczne działania nie mają czasu na uprawianie badań podstawowych, które mogą być przełomowe dla nauki światowej. Z kolei drugi efekt utajnienia polega na tym, że w wyniku konieczności zachowania tajemnicy biznesowej wymagane jest odłożenie w czasie lub rezygnacja z publikacji efektów pracy naukowców z przedsiębiorstwami (Krimsky 2006; Perkmann, Walsh 2010). Dobrym przykładem problemów

z koordynacją działań w tej dziedzinie między naukowcami a przedsiębiorcami jest projekt dotyczący przemysłu motoryzacyjnego w Austrii, realizowany w Centrum Materiałowym w Leoben, powołanym w celu gromadzenia zdobyczy nauki i przemysłu w zakresie rozwoju, produkcji, testowania i zastosowań materiałów. W trakcie kilku lat trwania projektu, mimo wcześniejszych związków między partnerami, pojawiły się konflikty dotyczące rozpowszechniania wiedzy. Przedstawiciele świata nauki dążyli do szybkiego upowszechnienia wyników projektu, natomiast priorytetem firm było utrzymanie efektów prac w tajemnicy. Co ciekawe, pojawiły się również różnice zdań na temat sposobów dyseminacji osiągnięć projektu pomiędzy siedmioma instytucjami naukowymi biorącymi w nim udział. Pracownicy instytutów zajmujących się badaniami podstawowymi oceniani byli bowiem za liczbę publikacji w recenzowanych czasopismach, natomiast przedstawiciele nauk stosowanych – za osiągnięcia z zakresu transferu technologii (Tödtling, Trippl 2005).

Również wdrażana obecnie w Polsce reforma szkolnictwa wyższego i nauki, mimo pozytywnej oceny Komisji Europejskiej (Rybicka 2011), budzi kontrowersje w świecie naukowym, dotyczące intensyfikacji współpracy nauki i gospodarki. Sceptyczni komentatorzy uważają, że reforma może prowadzić do nadmiernego skoncentrowania się naukowców na wynikach gospodarczych, na czym ucierpiałaby działalność naukowa dotycząca badań podstawowych, co w konsekwencji może mieć katastrofalne skutki cywilizacyjne (por. np. Nalaskowski 2011; Leszczyński 2011).

Zdecydowana większość analiz współpracy sektora B+R z firmami nie potwierdza konfliktu między wykonywaniem zadań na rzecz sektora przedsiębiorstw a wielkością produktu naukowego i jakością pracy badawczej, wręcz odwrotnie – notowana jest w tym względzie pozytywna korelacja (Boardman, Ponomariov 2009); por. paragraf 1.6. Na przykład badania kwestionariuszowe blisko 2 tys. norweskich profesorów wskazują, że finansowanie badań przez sektor prywatny wpływa pozytywnie na ilościowe efekty pracy naukowej, mierzone liczbą publikacji zarówno pisanych w ramach sektora naukowego, jak i we współpracy międzysektorowej (Gulbrandsen, Smeby 2005). Jak wskazują inni, poszczególnych naukowców i przedsiębiorców łączą często równocześnie bardzo różnorodne rodzaje powiązań, które się wzajemnie uzupełniają. Co prawda badania o charakterze podstawowym przynoszą większe korzyści typowo akademickie, ale badania stosowane mimo mniejszej efektywności publikacyjnej silniej angażują naukowców, umożliwiają im badania eksploracyjne, co w efekcie może prowadzić do nowych projektów i pomysłów badawczych (Perkmann, Walsh 2010).

W zakresie wpływu współpracy nauka–firma na jakość badań naukowych warto przywołać analizy wskazujące, że w krajach europejskich badacze akademicy patentujący wspólnie z przedsiębiorstwami w dziedzinie nanotechnologii osiągają wyższe niż średnie wskaźniki cytowań (Meyer 2005). Również analiza ponad 2 mln artykułów amerykańskich w latach 1981–1994 wskazuje,

że nie tylko rosła liczba publikacji z udziałem praktyków w tym okresie, ale również tego rodzaju publikacje są cytowane częściej niż przeciętnie (Hicks, Hamilton 1999). Pozytywnego wpływu kooperacji z przedsiębiorstwami na rozpowszechnianie badań uniwersyteckich dowodzi również przykład kanadyjski – w grupie badaczy o najwyższej liczbie publikacji więcej publikowali ci, którzy współpracowali z partnerami biznesowymi, a cytowalność publikacji powstających w partnerstwie publiczno-prywatnym była porównywalna do artykułów akademickich (Godin, Gingras 2000). Późniejsze analizy wykorzystujące znormalizowane dziedziny wskaźniki cytowań oraz wskaźnik Impact Factor wzmacniają tę tezę. Po uwzględnieniu specyfiki cytowań publikacji w poszczególnych dziedzinach nauki okazało się, że artykuły pisane we współpracy z biznesem są znacząco częściej cytowane niż te czysto akademickie lub czysto biznesowe, mimo że publikowane są w czasopiśmie o niższym IF (Lebeau i in. 2008).

2.3. FORMY WSPÓŁPRACY SEKTORA NAUKI Z PRZEDSIĘBIORSTWAMI

Interakcje między uczelniami a przedsiębiorstwami przybierają bardzo różnorodne formy, które mogą wiązać się zarówno z komercjalizacją rozwiązań, jak i nieodpłatnym transferem wiedzy (Bercovitz, Feldmann 2006; Paytas, 2004; van Zeebroeck, van Pottelsberghe de la Potterie, Guellec 2008). Wśród wielu dostępnych w literaturze klasyfikacji związków uczelnia–biznes na szczególną uwagę zasługuje propozycja Helen Lawton Smith, która porządkuje wszystkie rodzaje powiązań ze względu na ich charakter i wyróżnia pięć grup interakcji (Lawton Smith 2006):

- Niekomercyjny transfer wiedzy i umiejętności, polegający na kształceniu absolwentów, publikowaniu artykułów naukowych, tworzeniu nieformalnych sieci kontaktów oraz na tymczasowym zatrudnianiu naukowców w przedsiębiorstwach i praktyków na uczelni;
- Wsparcie badawcze, polegające na dofinansowaniu działalności uczelni wyższej przez przedsiębiorstwa, darowiznach pieniężnych i rzeczowych;
- Wspólne przedsięwzięcia badawcze w ramach inicjatyw międzynarodowych, programów wsparcia współpracy nauki i przedsiębiorstw, konsorcjów badawczych oraz wspólne stypendia studenckie;
- Przedsięwzięcia komercyjne podejmowane przez uniwersytety: krótkoterminowe kontrakty w zakresie badań nad specyficznym problemem, tworzenie centrów przemysłowych, usługi testowe, licencjonowanie, wspólne przedsięwzięcia przemysłowo-naukowe, przedsiębiorstwa powoływane przez instytucję naukową w celu wykorzystania i rozpowszechnienia jej własności intelektualnych, bezpośrednie inwestycje uczelni w przedsiębiorstwa, parki naukowe powoływane przez uniwersytety lub z ich udziałem;

- Działania komercyjne podejmowane bezpośrednio przez naukowców, pracowników technicznych i studentów: doradztwo, zasiadanie naukowców w radach nadzorczych przedsiębiorstw, tworzenie firm przez pracowników naukowych w celu komercjalizacji badań lub wytworzenia wyposażenia potrzebnego instytucjom naukowym.

Przedmiot Czas	Kompetencje	Produkt/proces
Krótki okres	Wykorzystanie kompetencji Doradztwo Kontrakt B+R Krótkookresowe zatrudnienie pracownika badawczo-naukowego	Innowacje przyrostowe Kontrakt B+R Zakup licencji lub patentu Krótkookresowe zatrudnienie pracownika badawczo-naukowego
Długi okres	Budowa kompetencji Konsorcjum badawcze Finansowanie badań Wspólne przedsięwzięcie badawcze	Innowacje nieciągłe Konsorcjum badawcze Finansowanie badań Kontrakt B+R

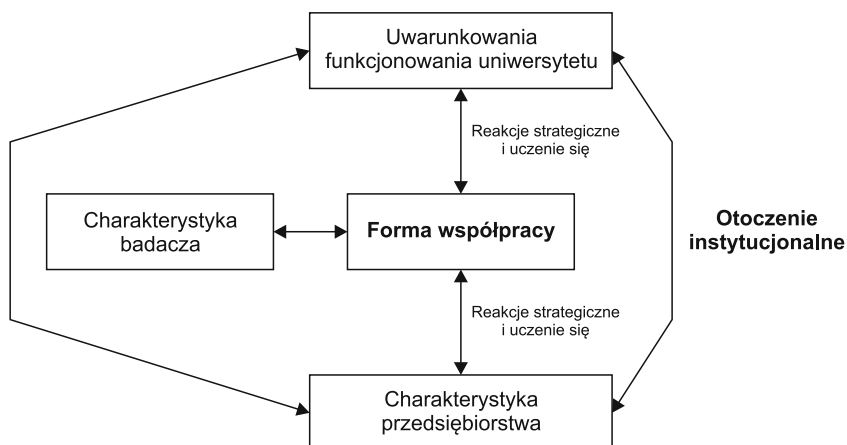
Ryc. 11. Klasyfikacja kanałów transferu wiedzy

Źródło: van Gils i in. 2009.

Określony typ interakcji determinuje siłę wzajemnego zaangażowania podmiotów. Związki przedsiębiorstwo – uczelnia mogą być słabe (np. w przypadku licencjonowania), przeciętne (przedsiębiorczość akademicka, transfer kapitału ludzkiego) lub silne (usługi badawcze, projekty badawcze) (Perkmann, Walsh 2007). Różne formy współpracy w różnorodny sposób wpływają również na innowacyjność przedsiębiorstw nawiązujących relacje – niektóre kanały transferu wiedzy oddziałują bezpośrednio na tworzenie innowacji w postaci nowych produktów i procesów, a inne pobudzają innowacyjność w sposób pośredni, przez oddziaływanie na kompetencje (van Gils i in. 2009). Zależności te można rozpatrywać zarówno w krótkim, jak i drugim okresie (ryc. 11).

Forma współpracy stanowi wypadkową uwarunkowań funkcjonowania sektora nauki, w tym poszczególnych badaczy, oraz sektora przedsiębiorstw omawianych w poprzednich paragrafach (por. paragraf 2.1 i 2.2 oraz ryc. 12). Badania zachowań przedsiębiorstw w relacjach z uniwersytetem wskazują, że forma współpracy zależy od lokalizacji i charakteru firm. I tak, przedsiębiorstwa regionalne i krajowe mają relatywnie większą skłonność do budowy stałych relacji dwustronnych z uniwersytetem, bez włączania w nie partnerów trzecich. Firmy zagraniczne natomiast budują relacje multilateralne i bardziej złożone (Levy i in. 2009). Rozmiary przedsiębiorstw mają również znaczenie dla wyboru kanałów przepływu wiedzy – małe przedsiębiorstwa generalnie rzadziej i mniej intensywnie niż większe firmy korzystają

z zewnętrznych źródeł wiedzy, lecz równie często z publikacji naukowych (Arundel, Constantelou 2006).



Ryc. 12. Uwarunkowania relacji uniwersytet – przedsiębiorstwo

Źródło: na podstawie: Bercovitz, Feldman 2006.

Formy współpracy w oczywisty sposób są również determinowane motywacjami przedsiębiorców (ryc. 11) i uczonych. Patentowanie i tworzenie firm odpryskowych jest spowodowane głównie chęcią komercjalizacji rozwiązań, podczas gdy wspólne badania, badania na zlecenie, kontrakty i konsulting strony podejmują przede wszystkim z pobudek związanych z pracami badawczymi. Również, co ciekawe, wiek, a tym samym doświadczenie badacza wpływa na charakter współpracy, jaką podejmuje z sektorem przedsiębiorstw (jeżeli w ogóle to czyni). Pozycja profesora na uczelni sprzyja takim formom współpracy z firmami, jak: praca na kontrakcie, odpłatne świadczenie usług doradczych, rekomendowanie własnych studentów i doktorantów przedsiębiorstwom, ale wydaje się nie mieć istotnego związku z inicjowaniem kontaktów z firmami, z zakładaniem własnego przedsiębiorstwa, z patentowaniem, pracą nad transferem technologii czy nad wspólną publikacją z pracownikami firm. Natomiast młodzi badacze częściej realizują się w zakresie doradztwa oraz wspólnych przedsięwzięć badawczych (Boardman, Ponomariov 2009). Nie bez znaczenia jest pozycja uniwersytetu, w którym jest zatrudniony pracownik naukowy. Naukowcy z instytucji o niższym statusie częściej świadczą usługi konsultingowe dla przemysłu, natomiast ci z instytucji o lepszej renomie koncentrują się w większym stopniu na współpracy polegającej na kontrakcie w zakresie prac B+R (D'Este, Perkmann 2010). Inne badania wskazują, że pracownicy uniwersytetów o słabszej reputacji są zwykle bardziej skłonni do podejmowania działań w zakresie przedsiębiorczości akademickiej, w odróżnieniu od tych pracujących w uczelniach o wysokiej pozycji w rankingach uniwersyteckich, którzy ogniskują swe działania w większym stopniu na pracach

o charakterze podstawowym. Należy jednak przy tym zauważyć, że w odniesieniu do niektórych dziedzin uniwersytety o silnej pozycji w rankingach mają istotne znaczenie jako źródło informacji o innowacjach, przekazywanej w formie prac naukowych (Mansfield 1995).

Z punktu widzenia tezy leżącej u podstaw niniejszej pracy szczególnie ważne są opracowania, które mówią o regionalnym znaczeniu różnych form współpracy – niektóre rodzaje współpracy są bowiem przypisane do regionu w znacznie większym stopniu niż inne. I tak, wykorzystanie licencji, tj. legalnego prawa do wykorzystania części praw własności intelektualnej uniwersytetu, jest znacznie mniej związane z lokalizacją, natomiast własne przedsięwzięcia komercjalizacyjne instytucji naukowych są zdecydowanie zjawiskiem lokalnym. W szczególności mowa tu o tzw. firmach odpryskowych (*spin-off*), tj. przedsiębiorstwach powstających na bazie nowoczesnych rozwiązań innowacyjnych, tworzonych w otoczeniu uniwersytetu, często przy jego udziale w kapitale zakładowym, przy założeniu, że pracownicy takich firm często pozostają równocześnie pracownikami akademickimi. Przedsiębiorcy, którzy zakładają nową firmę, raczej pozostają blisko źródła wiedzy, tj. organizacji, z której wywodzi się założyciel firmy. Firmom odpryskowym założonym z inicjatywy pracowników uniwersytetu uczelnia daje przewagę w postaci wykwalifikowanego personelu, wyspecjalizowanych urządzeń oraz wiedzy fachowej. Nowe wiedzochłonne firmy działające w innowacyjnych przemysłach nie mają jeszcze zdolności do prowadzenia działalności B+R i inwestowania we własne źródła wiedzy, zatem korzystają z wiedzy dostępnej w położonych w pobliżu instytucjach naukowych (Raspe, van Oort 2009). Ponadto, pracownicy, którzy założyli własną działalność gospodarczą, dzielą czas między własną firmę a uniwersytet, a zatem bliskość geograficzna w tym przypadku ma duże znaczenie (Bercovitz, Feldman 2006).

Jak wspomniano, współpraca firm z placówkami naukowymi nie zawsze jest sformalizowana i często odbywa się w ramach nieoficjalnych kontaktów i umów (Power, Grodal 2005). Współpraca nieformalna polega na bezpośrednich interakcjach zainteresowanych osób, tj. pracowników naukowych z jednej strony i przedstawicieli przedsiębiorstw z drugiej, w których zasoby instytucji naukowej wykorzystywane są w aktywności gospodarczej pracowników naukowych. Prawa własności ucieleśnione w patentach czy licencjach mają drugorzędne znaczenie w tego typu relacjach, gdyż ich celem jest nieformalny proces komunikacji. Przykładem transferu wiedzy o tym charakterze jest doradztwo lub pomoc techniczna, ale także nieformalne spotkania, wspólne publikacje, wspólne uczestnictwo w konferencjach i seminariach (Link i in. 2007). Cechą charakterystyczną takich relacji jest brak formalnych umów między *de facto* współpracującymi instytucjami, dlatego kontakty tego typu są niedostatecznie zbadane i tym samym niedoceniane w całości relacji uczelnia – biznes (Perkmann, Walsh 2007). Rozwój technologii telekomunikacyjnych ułatwia kontakty nieformalne. W związku z tym trudno uzyskać pełne

i wiarygodne dane na temat siły i intensywności nieformalnych powiązań nauki i biznesu. Można również przypuszczać, że kontakty nieformalne okażą się bardziej charakterystyczne dla bezpośrednich relacji między osobami pozostającymi w bliskości przestrzennej, choć nie jest to regułą (Weresa 2007).

Interakcje nieformalne określa się czasem pejoratywnym mianem „szarej strefy akademickiej” czy „podziemia naukowego”. Stosunek do tego zjawiska jest ambiwalentny. Z jednej strony bowiem wskazuje się zagrożenie w postaci konfliktu interesów wynikającego z faktu, że pracownik naukowy wykonujący poboczne zadania w czasie pracy w jednostce macierzystej może nie wywiązywać się należycie ze swoich obowiązków, a także wykorzystywać zasoby uczelni (infrastrukturę, materiały) przy współpracy z przedsiębiorstwami. Tym samym instytucja akademicka pozbawiana zostaje korzyści z komercjalizacji wiedzy i technologii, np. w sytuacji patentowania wynalazków, których twórcami są pracownicy instytucji naukowej, bez uwzględnienia praw właściciela rozwiązania (Matusiak, Guliński 2010a: 32). Z drugiej zaś strony, współpraca poza sformalizowanymi kanałami przynosi korzyści wszystkim zaangażowanym stronom i często jest swoistym remedium na niedoskonałości rozwiązań instytucjonalnych w zakresie transferu wiedzy (pozwala ominąć ograniczenia biurokratyczne i czasowe). Co jednak najważniejsze, współpraca nieformalna często idzie w parze z innymi formami kooperacji sformalizowanej i nierzadko stanowi punkt wyjścia do sformalizowania interakcji między nauką a biznesem (Bercovitz, Feldman 2006).

Przykłady analizowane w literaturze potwierdzają znaczenie więzi nieformalnych we współpracy w zakresie B+R – przedsiębiorstwa duńskie z branży biotechnologicznej podkreślają, że podstawą sukcesu współpracy z sektorem nauki są nieformalne kontakty personalne, nierzadko przypadkowe, z których część w dalszej kolejności prowadzi do współpracy sformalizowanej. Nawiązywanie współpracy między sektorem biznesu a nauką odbywa się w następującej sekwencji: odkrywanie okazji do współpracy – rozpoznanie możliwości współpracy – konsumpcja współpracy, przy czym pierwsza z wymienionych faz jest kluczowa i odbywa się na zasadzie przypadkowych spotkań obydwu stron (np. na konferencjach, wykładach, spotkaniach organizacji multiinstytucjonalnych), które odkrywają wspólną płaszczyznę porozumienia. Naturalnie zawiązanie sieci współpracy stanowi bardzo rzadki efekt tego typu załączkowych interakcji, jednak są one zdecydowanie skuteczniejsze niż działania zaplanowane w ramach zarządzania strategicznego przedsiębiorstwem. Co więcej, takie relacje kształtuje w większym stopniu ciekawość, zaangażowanie i entuzjazm co do możliwości współpracy niż korzyści ekonomiczne (Kreiner, Schultz 1993). Wpływ istniejących wcześniej więzi formalnych na powstawanie sformalizowanych form współpracy może nasilać się wraz ze wzrostem świadomości uniwersytetów co do wartości tworzonej przez nie wiedzy oraz upowszechniania się znajomości prawa w zakresie ochrony praw intelektualnych przez uczelnie wyższe (Perkmann, Walsh 2007).

Intensywność nieformalnych interakcji zależy zarówno od strategii przedsiębiorstwa i charakterystyki branży, w której funkcjonuje, jak i od polityki instytucji naukowych oraz szerszych zasad krajowych dotyczących transferu wiedzy (Bercovitz, Feldman 2006). Wskazuje się, że kontakty nieformalne dominują w krajach i na uczelniach o niedostatecznie jasnych regułach zarządzania zasobami wiedzy. W sytuacji słabości instytucjonalnego systemu transferu technologii wypełniają one skutecznie lukę w transferze technologii z uczelni wyższych do gospodarki (Matusiak, Guliński 2010a: 32). W opozycji do tych twierdzeń sytuują się wyniki badań porównawczych przeprowadzonych na grupach 800 naukowców w USA oraz w Niemczech. Ujawniają one zbieżność zachowań naukowców w zakresie nieformalnego transferu wiedzy mimo istotnych różnic odnośnie do regulacji instytucjonalnych – Bayh-Dole Act¹⁹ został wprowadzony w USA w 1980 r., natomiast podobne regulacje w Niemczech obowiązują dopiero od 2002 r. (Grimpe, Fier 2009). Znaczenie kontaktów nieformalnych w przypadku polskich innowacyjnych firm będzie tematem rozważań w kolejnych częściach książki (por. rozdział 5).

Przegląd literatury dotyczącej form współpracy uczelni z biznesem pozwala stwierdzić, że nie należy umniejszać roli poszczególnych rodzajów współpracy z sektorem nauki. Ograniczanie rozważań na temat rodzajów współpracy wyłącznie do działalności patentowej lub działalności biur transferu technologii jest błędem, gdyż te kanały transferu wiedzy są istotne jedynie w odniesieniu do części wiedzy transferowanej z sektora nauki. W niektórych dziedzinach czy uwarunkowaniach publikacje naukowe i konsultacje uznaje się za bardziej efektywne niż patenty (Colyvas i in. 2002). W związku z tym, aby transfer wiedzy z nauki do biznesu był efektywny, liczy się nie forma kontaktów, lecz raczej ich różnorodność (Levy i in. 2009).

2.4. BLISKOŚĆ GEOGRAFICZNA INSTYTUCJI NAUKOWYCH A INNOWACYJNOŚĆ PRZEDSIĘBIORSTW

Dyskusja na temat roli instytucji naukowo-badawczych w pobudzaniu innowacyjności przedsiębiorstw jest związana z pojęciem bliskości w przestrzeni i jej oddziaływaniem na procesy innowacyjne. Związek między bliskością geograficzną podmiotów naukowych i biznesowych a ich skłonnością do współpracy w dziedzinie innowacyjności oraz efektami tej współpracy jest złożony. We współczesnym dyskursie na temat innowacyjności ścierają się argumenty przemawiające za uznaniem bliskości do zaplecza B+R za kluczowy

¹⁹ Bayh-Dole Act (A Guide to the Law and Implementing Regulations, zwany też University and Small Business Patent Procedures Act) dotyczy regulacji praw własności intelektualnej badań podstawowych i dopuszcza patentowanie i sprzedaż wyników badań naukowych finansowanych ze środków publicznych. Ustawa stała się punktem zwrotnym w transferze technologii z uniwersytetu do biznesu w USA, uruchomiła skuteczne systemy zachęt dla naukowców i placówek naukowych, sprzyjające komercjalizacji wyników badań (Grimpe, Fier 2009).

czynnik pobudzający współpracę między przedsiębiorcami a uczonymi oraz kontrargumenty podważające to twierdzenie.

2.4.1. Znaczenie bliskości zaplecza badawczo-rozwojowego

W tradycyjnym ujęciu bliskość geograficzna, w tym bliskość źródeł wiedzy, uznawana jest za istotny warunek innowacyjności. W teorii klastrów, dystryktów przemysłowych czy regionalnych systemów innowacji wskazuje się, że im mniejsza odległość między podmiotami, tym większa kondensacja pozytywnych efektów zewnętrznych funkcjonowania w otoczeniu instytucji naukowej (Boschma 2005; Katz 1994; Marcusen 1996). Analiza funkcji sektora badawczo-rozwojowego wobec otoczenia przeprowadzona w rozdziale 1 odwołuje się do wielu przykładów ilustrujących, w jaki sposób sąsiedztwo instytucji naukowych pobudza innowacyjność regionalnego sektora biznesowego. Podsumowując, instytucje sektora nauki dostarczają wiedzę zarówno poprzez udostępnianie badań, jak i w postaci wykształconych absolwentów. Ponadto położenie w bliskości uczelni wyższej potencjalnie ułatwia dostęp do nowych technologii, w tym również do rozwiązań światowych, gdyż instytucje te są pośrednikiem między sceną globalną a lokalną (Chang i in. 2008).

Bliskość sektora nauki jest również widziana jako czynnik stymulujący powstawanie nowych firm technologicznych. Analizy oddziaływania obecności uniwersytetu, studentów i absolwentów w Portugalii wskazują, że lokalny dostęp do wiedzy i kapitału ludzkiego generowanego przez uczelnie wyższe istotnie różnicuje regiony pod względem możliwości lokalizacji nowych firm opartych na wiedzy (Baptista, Mendonça 2010). Również inne badania potwierdzają, że firmy zaawansowane technologicznie zazwyczaj lokalizują się w bliskości uniwersytetu (Audretsch i in. 2005). Bliskość ta wpływa pozytywnie na aktywność innowacyjną firm zaawansowanych technologicznie (Costa, Teixeira 2005) i jest czynnikiem konstytuującym klastry *high-tech* (Isaksen 2005).

Wielokrotnie podkreśla się, że znaczenie bliskości geograficznej w innowacyjności wynika w szczególności z tego, że ułatwia ona przepływy wiedzy ukrytej (*tacit*), tj. wiedzy, która jest nierozzerwalnie związana z jej nadawcą i odbiorcą – tym samym może być przekazana wyłącznie w interakcjach, które między nimi zachodzą (Olechnicka 2004: 24). Niewielka odległość powoduje, że ludzie znajdują się blisko siebie i w sposób bezpośredni, wchodząc w interakcje, mogą dzielić się wiedzą. A zatem tak ważne nieformalne więzi uczelni z przedsiębiorstwami (por. paragraf 2.3) są łatwiejsze do osiągnięcia, gdy mamy do czynienia z bliskim położeniem partnerów (Lindelöf, Löfsten 2004; Paytas i in. 2004). W niektórych branżach, które opierają się głównie na wiedzy ukrytej, mniejszy dystans do pokonania pomiędzy partnerami może mieć większe znaczenie w usprawnianiu przepływów wiedzy (Bayona Sáez i in. 2002; Beugelsdijk, Cornet 2002). Potwierdzają to m.in. analizy relacji przedsiębiorstw położonych w regionie Alzacji z Uniwersytetem w Strasburgu. Firmy

położone w sąsiedztwie uniwersytetu wykorzystują tę bliskość, nawiązując relacje sprzyjające przekazywaniu wiedzy ukrytej, co jest możliwe w kontaktach bezpośrednich opartych na zaufaniu (Levy i in. 2009). Do podobnych wniosków prowadzi analiza wywiadów z menedżerami szwedzkich firm inżynieryjnych. Wytworzenie innowacyjnych impulsów i powstanie znaczących efektów uczenia się staje się bardziej prawdopodobne, gdy firma i uczelnia położone są blisko siebie, niż gdy funkcjonują w oddaleniu (Broström 2010).

Okazuje się jednak, że nie tylko przepływy wiedzy ukrytej, ale również przekaz wiedzy skodyfikowanej wymaga bliskości partnerów w relacjach uczelnia – biznes. Wynika to z konieczności prawidłowej interpretacji i implementacji wiedzy (Howells 2002), czego dowodzą badania oparte na wykorzystaniu danych patentów i ich cytowań. Analiza cytowań patentów jest użytecznym narzędziem do badania znaczenia powiązań regionalnych nauki i sektora firm, gdyż geograficzna lokalizacja cytowań patentów pozwala śledzić źródła wiedzy wykorzystane do ich powstania oraz określić, jak daleko świadomość nowego wynalazku została rozprzestrzeniona. Wyniki analiz patentów amerykańskich (zarówno uniwersyteckich, jak i korporacyjnych) w latach 1975 i 1980 oraz ich cytowań do roku 1989 wskazują, że istnieje silna i istotna statystycznie zależność między miejscem wytwarzania wiedzy a jej konsumowania. Co ważne, zlokalizowanie cytowań w miejscu pochodzenia patentów, które są cytowane, osłabia się wraz z upływem czasu, z czego wynika, że lokalizacja ma istotne znaczenie dla szybkości przepływów wiedzy i może dać odbiorcy położonemu w sąsiedztwie znaczną przewagę (Jaffe i in. 1993).

2.4.2. Kontrowersje wokół znaczenia bliskości geograficznej

Mimo że teorie oraz przykłady empiryczne wskazują znaczenie bliskości źródeł wiedzy w innowacyjnym rozwoju, to jednak nie jest ona istotna zawsze i wszędzie. Wręcz odwrotnie – kwestia stymulującej roli dystansu w powiązaniach innowacyjnych, zarówno intra-, jak i interorganizacyjnej, budzi wiele kontrowersji. Przykłady Portland i Waszyngtonu wskazują, że innowacyjne skupiska firm *high-tech*, które rozwinęły się w obu tych lokalizacjach, nie zostały zapoczątkowane przez istnienie silnych instytucji badawczych. Rzeczywiście, instytucje te włączyły się w rozwój regionów, ale dopiero w reakcji na zachodzące tam zmiany i w odpowiedzi na popyt aktorów regionalnych. Szczególnie interesujący jest pod tym względem przykład Portland Silicon Forest, gdzie rolę inicjującą rozwój odegrały dwie firmy sektora wysokich technologii: Tektronix i Intel. Obie z nich pełniły rolę zastępczych uniwersytetów zarówno w zakresie kształcenia pracowników, jak i prowadzenia badań we własnych jednostkach badawczych oraz inicjowania firm odpryskowych. Na przykład Tektronix oferowała specjalny program edukacyjny dla inżynierów, przez co stanowiła konkurencję dla innych uczelni w otoczeniu. Laboratorium przedsiębiorstwa prowadziło zarówno badania podstawowe, jak i aplikacyjne, a przeprowadzona

z konieczności redukcja zatrudnienia zaowocowała powstaniem nowych firm założonych przez byłych pracowników. Co ciekawe, firma przyciągała pracowników z najlepszych uczelni w USA, co doskonale ilustruje malejące znaczenie odległości fizycznej jako bariery w uzyskaniu dostępu do wiedzy (Mayer 2006).

Analizy sektora biotechnologicznego w Vancouver również wskazują, że obecność uniwersytetu nie determinuje innowacyjności firm w jego sąsiedztwie, a równie dobrym partnerem naukowym może być partner bardziej odległy. Zaledwie jedna trzecia relacji firm z regionu dotyczyła współpracy z pozaregionalnymi instytucjami naukowymi i badawczymi (Rees 2005). Podobnie badania blisko 1500 aliansów strategicznych zawiązanych przez firmy zlokalizowane w tajwańskim parku technologicznym Hsinchu nie potwierdzają kluczowej roli lokalnych uniwersytetów w innowacyjności firm w nim zlokalizowanych. Nie wykazano statystycznie istotnej korelacji między współpracą z uniwersytetem a wprowadzaniem nowych produktów, uzyskanymi nagrodami w dziedzinie innowacyjności, uzyskanymi patentami amerykańskimi, krajowymi czy zastosowaniem nowej technologii. Odróżnia to uniwersytety od instytutów badawczych, współpraca z nimi wpływa bowiem pozytywnie, lecz wyłącznie w zakresie dwóch ostatnich mierników (Chang i in. 2008).

Inne opracowania wskazują, że znaczenie geograficznej bliskości uniwersytetu w innowacyjnym rozwoju danego obszaru jest uwarunkowane odmiennymi okolicznościami, a w wielu opracowaniach występuje jedynie jako czynnik uzupełniający. Przede wszystkim analizy sytuacji w różnych regionach na świecie doprowadziły naukowców do banalnej konkluzji, że pojęcie bliskości jest niezwykle względne. Co innego bowiem oznacza ta sama odległość fizyczna w Stanach Zjednoczonych, a co innego w Holandii. W związku z tym w przypadku drugiego z wymienionych państw koncepcja bliskości geograficznej w innowacyjności ma niewielkie zastosowanie (Beugelsdijk, Cornet 2002). Ponadto wzrastająca mobilność ludzi, wywołana postępującą w zakresie transportu, oraz nowe sposoby komunikacji oznaczają, że zlokalizowanie w niewielkiej odległości przestaje mieć znaczenie. W przypadku konieczności spotkania kontakty współpracujących stron mogą być wzmocnione tzw. tymczasową lub wirtualną bliskością (Lorentzen 2008; Torre, Rallet 2005).

Ponadto, badania nad bliskością spowodowały wyodrębnienie – obok geograficznej – również innych wymiarów bliskości (por. tab. 11). Badacze tych zjawisk wskazują, że różnorodne rodzaje bliskości są komplementarne i warunkują procesy rozlewania się wiedzy (*knowledge spillovers*) oraz budowania innowacyjnych układów regionalnych (Gaczek 2009: 52). Co więcej, zbyt duża bliskość w którymkolwiek z wymiarów może jednak ograniczać interaktywne uczenie się i tworzenie innowacji (tab. 11). Taka sytuacja w odniesieniu do bliskości fizycznej łączy się z ryzykiem powstania przestrzennej blokady. Dotyczy to głównie obszarów wysoce wyspecjalizowanych i może prowadzić do wewnętrznego zamknięcia regionu i stopniowej jego degradacji w wyniku osłabienia lokalnych sieci przedsiębiorstw (Boschma 2005; Torre, Rallet 2005).

Tab. 11. Formy bliskości a innowacyjność

Rodzaj bliskości	Wyznacznik	Zbyt mała bliskość	Zbyt duża bliskość	Możliwe działania
Poznawcza	luka wiedzy	brak zrozumienia	brak źródeł nowości	równowaga w zakresie dywersyfikacji i komplementarności bazy wiedzy
Organizacyjna	kontrola relacji	utrata korzyści identyfikacji organizacyjnej	biurokracja, utrata korzyści z różnorodności	luźno połączony system jednostek
Spółeczna	zaufanie (relacje społeczne)	brak zaufania i wzrost kosztów transakcyjnych	brak ekonomicznej racjonalności	łączenie relacji rynkowych z tradycyjnym zakorzenieniem jednostek
Instytucjonalna	zaufanie (wspólne instytucje)	brak społecznej spójności	wykluczenie i inercja systemu instytucjonalnego	zrównoważony i kontrolowany system instytucji
Geograficzna	odległość fizyczna, stopień koncentracji	brak przestrzennych efektów zewnętrznych	utrata otwartości na otoczenie	połączenie związków lokalnych z powiązaniem z zewnętrznymi

Źródło: na podstawie: Boschma 2005; Gaczek 2009: 44.

Najczęściej obok bliskości geograficznej wyróżnia się bliskość: 1) kognitywną, która oznacza stopień podobieństwa posiadanej wiedzy i zasobów poznawczych partnerów, 2) organizacyjną, definiowaną jako zakres relacji kształtowanych w ramach porozumień organizacyjnych, 3) społeczną, która dotyczy głębokości społecznych zależności między aktorami, opartych na przyjaźni, więziach rodzinnych czy doświadczeniu i 4) instytucjonalną, bazującą na wspólnych instytucjach formalnych, tj. prawo i zasady, oraz na instytucjach nieformalnych, czyli normach kulturowych i obyczajowych (Boschma 2005). W szczególności istotną rolę przypisuje się społecznym więziom między producentem a użytkownikiem wiedzy. Na przykład analizy motywów i funkcjonowania projektów badawczych w przemyśle motoryzacyjnym w regionie Styrii w Austrii wskazują, że do zawiązania długotrwałej współpracy między instytucjami badawczymi a przedsiębiorstwami przyczyniła się sieć społecznych relacji istniejąca między głównymi partnerami. Ogromne znaczenie miały wcześniejsze relacje w ramach przedsięwzięć badawczych mniejszej skali, które zaowocowały wzajemnym zaufaniem między partnerami i gotowością do podjęcia większych wysiłków (Tödtling, Trippl 2005).

Według wielu opracowań dla współpracujących podmiotów powody merytoryczne okazują się istotniejsze niż bliskość geograficzna, a nawet organizacyjna. Na przykład badania innowacyjności niemieckich regionów

wskazują, że owszem – bliskość geograficzna źródeł wiedzy ma istotne znaczenie dla działalności innowacyjnej przedsiębiorstw, ale sama obecność uniwersytetu jest nieważna, podobnie jak jego rozmiary (zatrudnienie, wydatki na B+R, liczba studentów). Kluczem do współpracy wydaje się intensywność badań i ich jakość, mierzone w tym przypadku liczbą patentów i wielkością finansowania badań ze źródeł zewnętrznych (Fritsch, Slavtchev 2007). Analizy współautorstwa artykułów afiliowanych we włoskich przedsiębiorstwach również potwierdzają tezę, że prawdopodobieństwo współpracy uniwersytetu i przedsiębiorstwa warunkuje w większym stopniu jakość badań²⁰ uniwersytetu niż jego bliskość przestrzenna (Abramo i in. 2010). Do podobnych konkluzji dochodzą Arundel i Geuna w badaniach przedsiębiorstw europejskich pod względem znaczenia bliskości między firmami a publicznym sektorem badawczym. Dowodzą oni, że znaczenie bliskości do publicznych instytucji badawczych jako źródeł wiedzy rośnie wraz z jakością proponowanych przez nie badań (Arundel, Geuna 2004). Ponadregionalne podejście do relacji uniwersytet – biznes wspiera również prawidłowość mówiąca, że tylko wybrani naukowcy współpracują z firmami i szukają nie bliskich fizycznie, lecz interesujących badawczo okazji do współpracy (por. paragraf 2.2). Analizy przeprowadzone w regionie Walencji, charakteryzującym się niskim poziomem zdolności absorpcyjnych przedsiębiorstw, wskazują, że tamtejsi naukowcy współpracują zwykle z firmami dużymi, które z reguły położone są poza granicami regionu²¹. Tylko takie firmy reprezentują odpowiednio wysoki poziom zaawansowania merytorycznego, aby móc wchodzić w interakcje z tego typu naukowcami i czerpać z tego korzyści (Azagra-Caro 2007).

Znaczenie stopnia technologicznego zaawansowania firm potwierdza na przykład porównanie wzorców współpracy w ramach 34 europejskich klastrów w 2001 r. Wskazuje ono, że rzeczywiście wszystkie klastry w sektorze wysokich technologii utrzymywały współpracę z instytucjami naukowo-edukacyjnymi, natomiast w przypadku jednej trzeciej klastrów tradycyjnych taka współpraca nie istniała (Isaksen 2005). Wnioski te potwierdza benchmarking polskich klastrów, przeprowadzony na zlecenie PARP. Na podstawie danych 22 polskich inicjatyw klastrowych można stwierdzić, że rola uczelni i jednostek naukowych w funkcjonowaniu klastrów w Polsce w dużej mierze

²⁰ Zmienne określające jakość badań oparte były na cytowaniach publikacji poszczególnych naukowców, grup naukowców lub instytucji naukowej, ważonych wskaźnikiem Impact Factor, a także zmiennej opartej na udziale najlepszych naukowców w danej grupie badaczy lub w ramach kadry danego uniwersytetu.

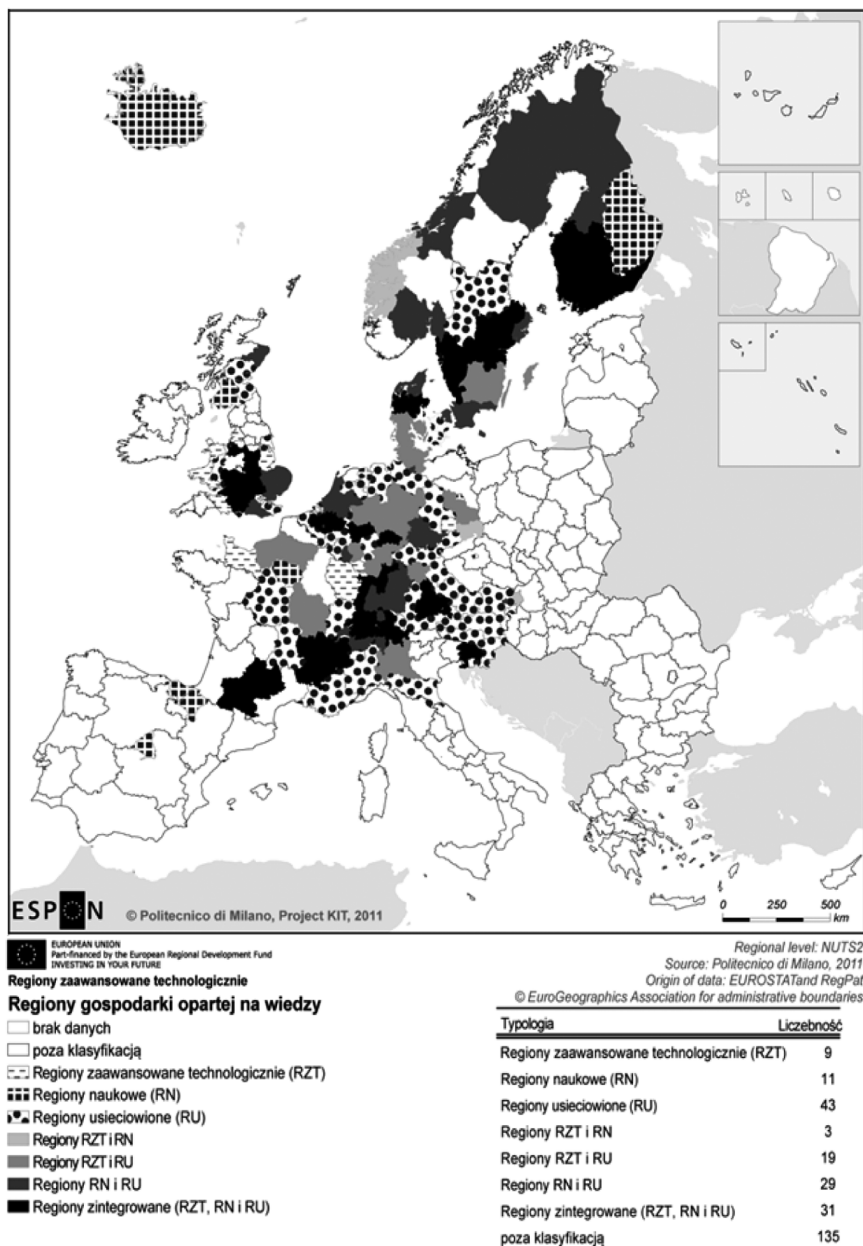
²¹ Analizy patentów i ich cytowań w regionie Walencji wskazują, że po pierwsze bardzo niewielka liczba cytowań zawartych w patentach (2%) odnosi się do źródeł naukowych, po drugie, że źródła te są zlokalizowane w znakomitej większości poza regionem, a nawet poza Hiszpanią, podobnie zresztą jak źródła technologiczne (tj. inne patenty), z których jedynie 18% cytowań we wnioskach aplikacyjnych przypada na instytucje afiliowane w regionie (Azagra-Caro i in. 2009).

ogranicza się do kształcenia przyszłych kadr. Podobnie jak w badaniach Isaksena – im większa innowacyjność klastra, tym większe jest znaczenie współpracy z jednostkami badawczo-rozwojowymi (PARP 2010).

Powyższe przykłady pozwalają stwierdzić, iż szczególnie w sytuacji regionów peryferyjnych kwestionowanie roli bliskości w relacjach przedsiębiorstw z sektorem nauki wydaje się uprawnione. Z jednej strony niewielka zdolność regionu do absorpcji innowacji (*absorptive capacity*), a z drugiej słabość sektora nauki tworzą splot uwarunkowań odpowiedzialny za przedkładanie powiązań o charakterze krajowym i międzynarodowym między nauką a biznesem nad relacje regionalne. Wywiady pogłębione w przedsiębiorstwach przemysłowych zlokalizowanych w Krakowie i we Wrocławiu potwierdziły, że zagraniczne źródła wiedzy są najwyżej cenione przez menedżerów. W wyborach kooperantów przedsiębiorstwa kierują się głównie bliskością ekonomiczną oraz technologiczną i są w stanie budować relacje służące innowacyjności na odległość – podstawę uzyskania dostępu do wiedzy stanowi wirtualna lub krótkotrwała bliskość (Lorentzen 2007). Również autorzy benchmarkingu polskich klastrów ujawniają, że z powodu braku dostępu do tego typu wiedzy w kraju skupiska firm w branżach wysokiej techniki wykorzystują zazwyczaj badania międzynarodowe. Obecność instytucji B+R w klastrze wynika zaś w dużym stopniu z chęci sprostania formalnym wymogom ubiegania się o finansowanie ze środków pomocowych UE (PARP 2010).

Przegląd literatury prowadzi do wniosku, że różnice między poszczególnymi regionami pod względem roli, jaką odgrywa sektor nauki w innowacyjnym rozwoju firm, wynikają z jednej strony z charakterystyki przedsiębiorstw, z drugiej zaś z siły sektora nauki w danym regionie, a każdy obszar posiada w tym zakresie inny zestaw cech. Każdy z regionów można przypisać do jednej z kilku kategorii ze względu na stopień rozwoju gospodarki opartej na wiedzy (ESPON 2011). Można mówić o: 1) regionach naukowych (RN), które osiągają najlepsze rezultaty, jeśli chodzi o działalność badawczą i jakość kapitału ludzkiego, 2) regionach zaawansowanych technologicznie (RZT), które skupiają przemysły wysokiej techniki i sektory oparte na wiedzy, 3) regionach usieciowionych (RU), opierających swój rozwój na bliższych lub dalszych źródłach wiedzy, z którymi łączą je odpowiednio powiązania przestrzenne i pozaprzestrzenne. Istnieją także ich kombinacje, których zwieńczenie stanowi najbardziej zaawansowana forma regionu opartego na wiedzy, spełniająca kryteria wszystkich trzech podstawowych typów (RZT, RN i RU). Każdy z regionów ma inne warunki wyjściowe w zakresie budowy gospodarki opartej na wiedzy, dlatego polityka stymulująca innowacyjność nie powinna w każdym wypadku polegać na wytężonym budowaniu więzi wewnątrzregionalnych, gdyż nie zawsze są po temu wystarczające przesłanki. Co istotne, niewiele regionów w Europie jest samowystarczalnych pod względem wiedzy, w praktyce większość z nich korzysta z dorobku wypracowywanego przez nieliczne regiony. Rycina 13 prezentuje ujęcie europejskie, w którym polskie regiony

pozostają poza klasyfikacją, nie zmienia to jednak faktu, że pełnią one te funkcje w bardziej ograniczonym (krajowym) wymiarze.



Ryc. 13. Regiony oparte na wiedzy w Europie. Typologia projektu ESPON KIT (Knowledge, Innovation, Territory)

Źródło: ESPON 2011: 45.

Na zakończenie należy dodać, że również krajowe uwarunkowania systemów innowacyjnych bardzo różnią się w poszczególnych gospodarkach, w szczególności w zakresie finansowania badań naukowych ze źródeł biznesowych czy sposobu ewaluacji działalności badawczo-naukowej. Wpływa to istotnie nie tylko na intensywność współpracy, ale również na jej formy i znaczenie bliskości, o czym świadczą przykłady Niemiec, Włoch czy Czech w porównaniu do badań amerykańskich (Abramo i in. 2010; Beise, Stahl 1999; Zizalova 2010). Natomiast analiza polskich inicjatyw klastrowych ujawnia, że obok braku strategicznego podejścia do roli sektora B+R w klastrach, wśród powodów nikłej współpracy firm z jednostkami badawczo-rozwojowymi, znajduje się wiele zjawisk, takich jak: brak środków finansowych na prowadzenie B+R, biurokracja, sposób motywacji pracowników naukowych (PARP 2010).

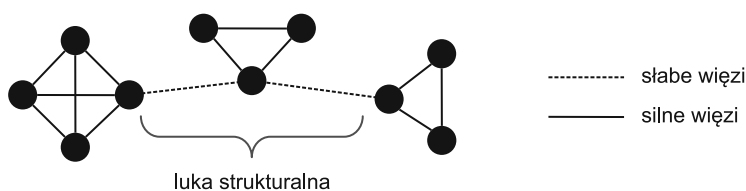
2.4.3. „Siła słabych więzi”, „małe światy” i „globalne dostawy”

Kwestionowanie znaczenia bliskości przestrzennej w innowacyjności znajduje swoje odzwierciedlenie w ujęciach teoretycznych, które coraz częściej wykorzystuje się do tłumaczenia zjawisk związanych z innowacyjnością. Są to: „siła słabych więzi” (*strenght of weak ties*) (Granovetter 1973), koncepcja „małych światów” (*small worlds*) (Travers, Milgram 1969) oraz coraz częściej wykorzystywane pojęcie „globalnych dostaw” (*global pipelines*) (Bathelt i in. 2004).

Idea „siły słabych więzi” została stworzona w trakcie badań nad znaczeniem sieci znajomości dla poszukiwania pracy. Zauważono, że najlepszym źródłem informacji o wolnych posadach nie są – jak mogłoby się wydawać – osoby z najbliższego kręgu znajomych, lecz przeciwnie, takie, które łączą mniej intensywne relacje. Dzieje się tak, ponieważ osoby sobie bliskie, np. przyjaciele, mają zazwyczaj podobny krąg znajomych i w konsekwencji ich sieci społeczne w znacznej mierze się pokrywają – w takim układzie trudno uzyskać nowe informacje. Inaczej dzieje się w przypadku osób znających się w niewielkim stopniu – ich sieci społeczne pokrywają się w niedużym zakresie, a wzajemne relacje przynoszą wiedzę nieznaną. Uogólnieniem koncepcji „słabych więzi” jest teoria „luk strukturalnych” stworzona przez Ronalda Burtę (Jonak 2007). Zauważył on, że struktura sieci jest ważniejsza niż siła relacji pomiędzy jej elementami. Szczególnie istotne są te pozycje w sieci, które łączą (wypełniają) luki strukturalne (ryc. 14). Innymi słowy, węzły, przez które przechodzi jedyne połączenie między węzłami (grupami węzłów), zajmują uprzywilejowaną pozycję, ponieważ mogą czerpać korzyści z kontrolowania przepływu informacji między niepołączonymi w inny sposób elementami sieci (Burt 1992). Omawiane koncepcje zyskały dużą popularność we współczesnych naukach społecznych, wiele razy zostały wykorzystane także w badaniu innowacyjności.

Z perspektywy przedsiębiorstw zwraca się przede wszystkim uwagę na różnice w działaniu i znaczeniu więzi słabych i silnych. Intensywne relacje

sprzyjają przekazywaniu złożonej oraz nieskodyfikowanej wiedzy, podczas gdy słabe są transmiterami wiedzy mniej złożonej oraz bardziej skodyfikowanej (Fleming i in. 2007). Więzy silne mogą być wykorzystywane do przekazywania informacji zarówno złożonych, jak i prostych, jednak jeżeli dostępne są równocześnie oba te kanały (tzn. jeśli dana informacja może być zdobyta poprzez więzi silne oraz słabe), to zazwyczaj preferowane są więzi słabe. Szeroko rozumiany koszt uzyskania informacji okazuje się bowiem niższy w odniesieniu do więzi słabych, które w przypadku sieci przedsiębiorstw lub komórek organizacyjnych przedsiębiorstw oznaczają nieformalne kontakty, podczas gdy więzi silne musiałyby angażować sformalizowane kanały komunikacji (Hansen 1999). Inną ważną prawidłowość stanowi fakt, że silne więzi sprzyjają innowacjom przyrostowym, a słabe przełomowym, ponieważ dają dostęp do nieznanych dotychczas źródeł wiedzy, podobnie jak w przypadku wspomnianych badań Granovettera (Peng i in. 2008). Zatem to słabe więzi prowadzą do powstania naprawdę nowych rozwiązań (innowacji radykalnych), podczas gdy więzi silne sprzyjają drobnym modyfikacjom i ulepszeniom (innowacjom przyrostowym). Nie dziwi zatem, że jedynie więzi słabe mają istotny wpływ na innowacyjność mierzona zgłoszeniami patentowymi, ponieważ patenty w znacznej mierze dotyczą rozwiązań nowych (Hauser i in. 2007).



Ryc. 14. Słabe więzi i luki strukturalne

Źródło: opracowanie: Olechnicka, Płoszaj 2010f.

Koncepcja „małych światów” wywodzi się natomiast z naukowego rozwinięcia częstej sytuacji, w której dwie przypadkowo spotkane osoby, wydawałoby się zupełnie sobie obce, stwierdzają, że posiadają grono wspólnych znajomych, co w efekcie prowadzi je do konkluzji, że „świat jest mały”. Eksperymenty Stanleya Milgrama, polegające na poproszeniu 160 przypadkowych obywateli małych miejscowości w Nebrasce o przekazanie listu do maklera giełdowego w Bostonie, udowodniły, że każde dwie osoby dzieli od siebie przeciętnie pięć innych osób, tj. sześć interakcji między kolejnymi dwiema różnymi osobami, co określa się mianem „sześciu stopni oddalenia” (Travers, Milgram 1969; Schnettler 2009). Koncepcja „małych światów” ujawniła przede wszystkim konsekwencje funkcjonowania poszczególnych jednostek (w tym także przedsiębiorstw) w sieci i tym samym stała się obiektem badań naukowców oraz źródłem inspiracji wielu działań artystycznych, biznesowych, społecznych. Firmy są połączone związkami profesjonalnymi

oraz osobowymi o różnym natężeniu i zasięgu. Sieć „małych światów” ma specyficzną budowę, stanowi sytuację pośrednią między siecią regularną, w której powiązane są ze sobą tylko najbliższe jednostki, a siecią losową. Jest to układ, w którym skupiska gęstych relacji powiązane są ze sobą kilkoma pomostowymi więziami (Fleming i in. 2007). Taki układ relacji przekłada się na przebieg procesów społecznych i ekonomicznych, jakie zachodzą pomiędzy jej elementami, w związku z tym posiada niemałe znaczenie dla konkretnych jednostek i całej sieci.

Przeważa pogląd, że funkcjonowanie w strukturze o cechach „małych światów” sprzyja innowacyjności obecnych w niej jednostek. Już pionierzy badań z tego zakresu – Manfred Kochen i Ithien de Sola Pool – wskazują, że takie sieci wpływają pozytywnie na dyfuzję innowacji o charakterze technologicznym (Pool, Kochen 1978). Struktury o cechach „małych światów” sprzyjają innowacyjności, ponieważ z jednej strony grupy dobrze powiązanych węzłów (niewielka długość ścieżki między jednostkami) zwiększają wzajemne zaufanie i ścisłą współpracę, co zapewnia większą zdolność sieci do transmisji wiedzy – a z drugiej odległe więzi (sporadyczne powiązania między dobrze połączonymi grupami) zapewniają dostęp do różnorodnych informacji, odmiennych od tych, które są dostępne w sieciach ściśle ze sobą kooperujących. Prawidłowości te ilustrują badania innowacyjnych firm, na przykład studium aktywności patentowej ponad tysiąca firm operujących w 11 aliansach strategicznych, skupiających firmy z sektorów przemysłowych wysokich technologii w USA. Większą aktywność patentową przejawiały przedsiębiorstwa skupione w sieciach, w których występowały równocześnie silne związki z licznymi firmami o podobnym zasobie wiedzy oraz relacje z odległymi przedsiębiorstwami dającymi dostęp do wiedzy nowej (Schilling, Phelps 2007).

Wnioski wynikające z omówionych podejść teoretycznych znajdują potwierdzenie w coraz częściej wykorzystywanej koncepcji „globalnych dostaw” (*global pipelines*). Punktem wyjścia do powstania tej koncepcji było zakwestionowanie twierdzenia, że stałe, bezpośrednie interakcje w środowisku lokalnym, mające na celu transfer wiedzy, przynoszą zawsze i wyłącznie pozytywne efekty w zakresie innowacyjności (Storper, Venables 2004). Tzw. lokalne wrzenie (*local buzz*), wynikające przede wszystkim z fizycznej i kognitywnej (a często również organizacyjnej i sektorowej) bliskości podmiotów, często bywało niewystarczające dla firm poszukujących źródeł innowacyjności – niedostateczne otwarcie na zewnętrzne impulsy powoduje brak rozwoju układów lokalnych (Bathelt i in. 2004). Takie negatywne oddziaływanie może przejawiać się w zawężaniu horyzontów grupy współpracujących podmiotów. Dzieje się tak z powodu braku ekspozycji na odmienne perspektywy, co w efekcie może ograniczać kreatywność całego układu (Fleming i in. 2007).

Efektywne tworzenie wiedzy wymaga współwystępowania lokalnych i nie-lokalnych relacji (Amin, Robins 1991). Podmioty gospodarcze, które chcą

być innowacyjne, powinny zatem działać również w szerszym niż najbliższe (lokalne, regionalne, krajowe) otoczeniu. Takie relacje stanowią źródło nowych impulsów i pomysłów, a te z kolei przyczyniają się do rozwoju danego terytorium (Ferru 2009; Torre, Rallet 2005). Współpraca z odleglejszymi geograficznie podmiotami (choć niekoniecznie zagranicznymi) może przynieść inne korzyści niż współpraca z sąsiadami, co dotyczy również współpracy z sektorem naukowo-badawczym (Oinas, Legendijk 2005). Często innowacyjne inicjatywy klastrowe funkcjonują w ramach ścisłej współpracy międzynarodowej, stymulując endogeniczny potencjał współpracą zagraniczną. Na przykład znany skandynawski transnarodowy klaster z zakresu nauk przyrodniczych, Medicon Valley, uruchomił tzw. Program Ambasadorów Nauk Medycznych. Oprócz duńsko-szwedzkiego lidera uczestniczą w nim cztery klastry: japoński (Kobe-Kansai), kanadyjski (British Columbia), południowokoreański (Seul) i amerykański (Boston). Uruchomiona w ten sposób wymiana doświadczeń umożliwiła zacieśnienie relacji naukowych i biznesowych pomiędzy uznanymi na świecie klastrami zajmującymi się podobną problematyką²².

Znaczenie „globalnych dostaw” jest szczególnie widoczne w regionach peryferyjnych. Badacze studiujący źródła innowacyjności przedsiębiorstw zlokalizowanych w aglomeracjach norweskich nie tylko potwierdzają, że firmy powinny poszukiwać źródeł innowacyjności poza regionem, ale również dowodzą, że nie ma związku między relacjami lokalnymi a innowacyjnością. Wyłącznie firmy wykorzystujące międzynarodowe relacje są innowacyjne, a zatem jedyną metodą dostępu do nowej wiedzy i stymulowania innowacyjności przedsiębiorstw jest rozwój „globalnych dostaw” (Fitjar, Rodriguez-Pose 2011).

2.5. PODSUMOWANIE

Współpraca z sektorem naukowym pozwala firmom wzmacniać wewnętrzny potencjał innowacyjny. Kooperacja nie tylko umożliwia firmom rozwijanie innowacyjności poprzez dostęp do wiedzy oferowanej przez instytucje naukowe, ale również poprawia ich wizerunek i staje się szansą na minimalizowanie ryzyka wdrażania innowacji i obniżenie kosztów dostępu do najnowszych rozwiązań. Uniwersytety i instytucje B+R nie odgrywają jednak roli kluczowych partnerów firm w zakresie innowacyjności, z reguły ważniejsze są pod tym względem relacje z dostawcami materiałów i komponentów czy klientami. Współpraca z instytucjami naukowymi wydaje się bardziej charakterystyczna dla firm o dużych zdolnościach absorpcji wiedzy, prowadzących własne prace naukowo-badawcze, i dotyczy innowacji radykalnych.

Warunek konieczny do zaistnienia współpracy między firmą a partnerem naukowym stanowi wspólnota korzyści, co okazuje się niełatwe, gdyż

²² www.ambassadorprogramme.com.

obydwa sektory różnią się od siebie. Bariery w zakresie współpracy naukowców z biznesem są dość dobrze rozpoznane i mają swoje podłoże głównie w odmiennych celach funkcjonowania obu współpracujących stron, specyfice prowadzonej działalności, uwarunkowaniach kulturowych, prawnych i organizacyjnych oraz słabej komunikacji. Wiele zależy od motywacji i uwarunkowań funkcjonowania instytucji sektora nauki oraz od charakterystyki samych badaczy. W przypadku instytucji naukowych dużo znaczy strategia instytucji, polityka zatrudnienia i awansu oraz zajmowane miejsce w nauce krajowej i światowej, a w odniesieniu do naukowców pozycja zawodowa i zainteresowania badawcze, a także wiek i płeć. Współpraca sektora nauki z przedsiębiorstwami pozytywnie oddziałuje na efekty i jakość prowadzonych badań, jeśli pominiemy nieprawidłowości wynikające z działania tzw. efektu utajnienia i komplementarności.

Wybór formy współpracy badacza i praktyka wynika ze splotu uwarunkowań instytucjonalnych oraz motywacji z obu stron. Niektóre typy współpracy rozwijają się w szczególności tam, gdzie bliskość między podmiotami jest niewielka, np. w firmach *spin-off*. Bliskość sprzyja również powstawaniu więzi nieformalnych, które nie tylko silniej łączą kooperujących partnerów, ale stanowią punkt wyjścia do nawiązania bardziej zinstytucjonalizowanych form współpracy. Jednak lokalizacja przedsiębiorstw w niedużej odległości od uniwersytetu nie wystarcza do rozwoju współpracy, szczególnie gdy efektem ma być wzrost innowacyjności. Z jednej strony bliskie położenie w przestrzeni jest ważne, gdyż sprzyja przepływowi wiedzy ukrytej oraz interpretacji wiedzy skodyfikowanej. Z drugiej strony, działania z dalej położonymi partnerami umożliwiają dostęp do nowej wiedzy i sprzyjają innowacjom o charakterze bardziej radykalnym. W skrajnych przypadkach ograniczenie współpracy wyłącznie do najbliższych partnerów skutkuje powstaniem barier i obniżeniem poziomu innowacyjności.

Tendencje te widać w badaniach sieci interakcji między poszczególnymi podmiotami (osobami) w procesie tworzenia innowacji. Również teoretyczne ujęcia problemu rozwoju regionalnego wskazują na znaczenie dalszych powiązań dla innowacyjności. Bliskość geograficzna, jako czynnik decydujący o innowacyjności, ma znaczenie tylko w określonych warunkach lub jest czynnikiem wspomagającym i ułatwiającym, a nie kardynalnym. Wskazuje się, że inne rodzaje bliskości, np. organizacyjna czy poznawcza, mają nie tylko większe znaczenie dla współpracy z nauką, ale również mogą zastępować bliskość geograficzną. Zagadnienie geograficznej bliskości uniwersytetu w innowacyjnym rozwoju danego obszaru jest kwestią względną i zależy od różnych uwarunkowań krajowych, w tym cech krajowego systemu innowacji, a ponadto traci na znaczeniu wraz z rozwojem komunikacji – bliskość czasowa i wirtualna stanowią alternatywę dla bliskiego położenia w przestrzeni.

POMIAR POTENCJAŁU SEKTORA NAUKI DLA INNOWACYJNOŚCI

3.1. TENDENCJE W ZAKRESIE POMIARU SEKTORA NAUKOWO-BADAWCZEGO

Zmiany uwarunkowań rozwoju sektora naukowo-badawczego (por. paragraf 1.2) istotnie oddziałują na sposoby pomiaru potencjału naukowego oraz na rozwój metod służących oszacowaniu wpływu instytucji badawczo-naukowych na otoczenie ekonomiczno-społeczne. Pomiaru potencjału sektora badawczo-naukowego można dokonywać na kilku poziomach: na poziomie indywidualnego badacza, zespołu badawczego, uczelni, miasta, regionu, kraju, dziedziny nauk, przy czym każdemu z nich przyświeca nieco inny cel. Ocena osiągnięć naukowych poszczególnych badaczy decyduje z reguły o indywidualnej ścieżce kariery, a awans akademicki jest trudny bez dobrego zestawu artykułów opublikowanych w uznanych czasopismach (McGrail i in. 2006). Z kolei ocena dorobku naukowo-badawczego poszczególnych jednostek naukowych (uczelni, wydziałów, departamentów) wpływa na wysokość finansowania badań z budżetu centralnego, np. w Wielkiej Brytanii, Australii czy Polsce, lub na decyzje związane z restrukturyzacją uczelni wyższych. Tym samym można ją uznać za istotny wskaźnik budowy strategii rozwoju instytucji oraz narzędzie ułatwiające porównania krajowe i międzynarodowe (Sikes 2006).

Natomiast ocena dokonywana na poziomie regionu czy kraju pozwala uwzględnić aspekty oddziaływania sektora nauki na gospodarkę i innowacyjność. Ułatwia tym samym ustalenie celów i instrumentów polityki naukowej (Tijssen 2006). Niektóre analizy wprost wskazują, że społeczne i gospodarcze efekty działalności naukowej zależą przede wszystkim od czynników strukturalnych, takich jak sposób zarządzania instytucjami naukowymi, skorelowany z modelem działania sektora naukowo-badawczego. Pomiar potencjału naukowego może stać się jednym z narzędzi oceny efektywności strategii oraz

modeli działania szkół wyższych i instytutów badawczych, a w konsekwencji stanowić punkt wyjścia dla podjęcia ewentualnych reform w tym zakresie (Ramsden 1994).

Metody wykorzystywane do pomiaru potencjału instytucji naukowo-badawczych i ich kompetencji badawczych stanowią zwykle kompilacje różnorodnych wskaźników. Wśród nich dominują – ze względu na dostępność źródeł danych – wskaźniki nakładów (nakłady na wynagrodzenia pracowników badawczych, struktura środków wydatkowanych na działalność badawczo-rozwojową). Oprócz tego stosowane są wskaźniki dotyczące kapitału ludzkiego, takie jak liczba pracowników, uzyskane stopnie i tytuły naukowe, wskaźniki przyciągania studentów studiów doktoranckich i badaczy z innych ośrodków (w tym zagranicznych) oraz wskaźniki wyposażenia w specjalistyczną aparaturę badawczą (Sarrico i in. 2010).

Zauważa się istotne przesunięcie punktu ciężkości w pomiarze zjawisk dotyczących sektora nauki (por. np. Godin, Doré 2005, za: Kozłowski 2010a). Po pierwsze, obserwuje się rozszerzanie wymiarów oceny sektora nauki – obok wskaźników nakładów konstruuje się mierniki:

- produktu naukowego, rozumianego jako suma wytworów działalności naukowo-badawczej, w tym np. publikacji, cytowań, patentów, grantów badawczych, licencji i umów z innymi podmiotami, a także udziału w konferencjach i wygłoszonych referatów;
- efektu nauki, oznaczającego wyniki działalności naukowo-badawczej przejawiające się w sektorze gospodarczym (w postaci nowych produktów, procesów, strategii itd.) czy w sektorze publicznym (nowe metody leczenia, szkolnictwa, obsługi ludności, komunikacji itd.);
- oddziaływania sektora nauki, interpretowanego jako długookresowy wpływ nauki na procesy wzrostu i rozwoju gospodarczego (np. w efekcie wzrostu produktywności określonej branży, konkurencyjności gospodarki).

Należy przy tym zauważyć, że jest to zgodne ze zmianami zachodzącymi w ewaluacji interwencji publicznych (Olejniczak 2008). Analiza produktów, a w szczególności efektów i wpływu działalności badawczej na procesy rozwoju ma większą moc wyjaśniania ich społecznej i gospodarczej roli niż analiza danych o nakładach (zatrudnieni, wydatki, liczba instytucji badawczych itp.). Badanie efektów, a nie nakładów, jest o tyle bardziej adekwatne metodologicznie, że wiedzę jako zasób charakteryzuje tzw. nieliniowość, która oznacza, że powstanie produktu naukowego może, ale nie musi wiązać się z poniesieniem nakładów finansowych. Prowadzenie prac badawczo-rozwojowych nie jest równoznaczne z rozprzestrzenieniem się ich wyników w różnych sektorach gospodarczych i tylko w wyjątkowych przypadkach automatycznie przekłada się na dobrobyt społeczeństw (ESPON 2011).

Po drugie, na plan pierwszy wysuwają się badania przepływów wiedzy. W celu ukazania złożoności powstawania wiedzy (w różnych miejscach, sektorach) i poznania sposobów jej transferu, a tym samym oddziaływania (na

gospodarkę, społeczeństwo), sięga się po metody i narzędzia wykorzystywane w analizach sieciowych, które umożliwiają badanie w ścisły sposób relacji między obiektami (por. Wasserman, Faust 2007). Z tego powodu istotna część badań sektora nauki polega na śledzeniu współautorstwa publikacji i patentów (w ramach sektora publicznego, w partnerstwie publiczno-prywatnym), cytowań literatury naukowej w patentach, ale także migracji pracowników pomiędzy instytucjami sektora nauki oraz między nauką a biznesem, czy obserwowaniu kariery absolwentów uczelni wyższych lub ich pracowników itd.

Po trzecie, odchodzi się od wnioskowania wyłącznie na podstawie danych zagregowanych, gdyż nie ukazują one skomplikowanych procesów związanych z tworzeniem i wykorzystywaniem wiedzy odróżniających poszczególne branże, dziedziny naukowe, regiony czy układy lokalne. Szczególnie znaczenie ma wymiar przestrzenny analiz, gdyż działalność naukową, a także innowacyjną charakteryzuje istotna koncentracja terytorialna – im bardziej wiedzochłonny rodzaj działalności, tym silniejsza jej koncentracja (Asheim, Gertler 2005). Miejscami szczególnie intensywnej działalności innowacyjnej są zrestrukturyzowane obszary przemysłowe, regiony uniwersyteckie, technopolie, a przede wszystkim obszary metropolitalne (Longhi, Keeble 2000). Co ciekawe, obszary silne naukowo nie zawsze mają wysoki poziom zaawansowania technologicznego i *vice versa* (ESPON 2011).

Analiza potencjału badawczego instytucji naukowej oraz kluczowych kompetencji badawczych jest procesem złożonym. Działalność badawcza uniwersytetu przybiera bowiem różne formy, a każdy ze stosowanych wskaźników ujmuje zaledwie część aspektów badanego zjawiska. I tak np. wskaźniki efektów nie wynikają wprost ze wskaźników nakładów, wskaźniki dotyczące publikacji nie mówią o innych rodzajach efektów prac naukowych, takich jak patenty, a z kolei bazy patentów nie obejmują wszystkich wynalazków, które stanowią efekt prac jednostek naukowych (Kozłowski 2010b; Olechnicka, Płoszaj 2008). Aby uzyskać jak najlepsze efekty w badaniach potencjału naukowego, należy równocześnie wykorzystywać wiele komplementarnych wskaźników (Lundberg i in. 2006).

3.2. POMIAR PRZEPŁYWÓW WIEDZY

Tak jak wspomniano, jeden z ważnych elementów w pomiarze potencjału sektora naukowego stanowi oszacowanie oddziaływania sektora nauki na otoczenie, które utożsamia się często z pomiarem przepływów wiedzy i w wielu przypadkach tak właśnie się je definiuje. Jest to zagadnienie dość nowe i ciągle towarzyszą mu trudności metodologiczne, w szczególności gdy chodzi o uchwycenie wszystkich jego aspektów. Co ciekawe, już w 1991 r. Paul Krugman, badając czynniki decydujące o koncentracji przemysłu w miastach, wskazał trzy aspekty tego zjawiska: zapotrzebowanie na wykwalifikowanych pracowników, rozwój przemysłów wyspecjalizowanych dóbr

pośrednich oraz przepływy wiedzy między przemysłem a nauką. Zauważył przy tym, że można analizować tylko dwa pierwsze, gdyż: „przepływy wiedzy, w przeciwieństwie (do pozostałych rodzajów przepływów – przyp. A. O.) są niewidoczne, nie pozostawiają zapisanych śladów, dzięki którym mogłyby zostać zmierzone i dzięki którym mogłyby być obserwowane, nie istniejąc, co mogłoby uchronić naukowca przed przypuszczeniami na ten temat” (Krugman 1991). Od tego czasu sytuacja znacznie się zmieniła, a przepływy wiedzy między nauką a otoczeniem są badane w różnorodny sposób.

Wyróżnia się dwie grupy metod pomiaru przepływów wiedzy: oparte na wskaźnikach tradycyjnych i uzyskane w badaniach sondażowych (Arundel, Constantelou 2006; Campbell 2006; Goldberg i in. 2008). Grupa wskaźników tradycyjnych obejmuje: wskaźniki związane z przepływem technologii, wskaźniki z zakresu kapitału ludzkiego oraz wskaźniki naukometryczne. Wskaźniki związane z technologią służą głównie do określania przepływów wiedzy odbywających się zarówno wewnątrz sektora przedsiębiorstw, jak i w wymiarze międzysektorowym. Na przykład technologiczny bilans płatniczy zawiera dane na temat sprzedaży i kupna licencji, patentów, zakupu usług doradczych. Informacje o zagranicznych inwestycjach bezpośrednich (BIZ) są wykorzystywane do przedstawiania międzynarodowych przepływów wiedzy. Przyjmuje się, że założenie nowego przedsiębiorstwa w kraju przyjmującym kapitał w formie BIZ łączy się również z transferem wiedzy technologicznej i organizacyjnej. W praktyce tego typu przepływy wiedzy są silnie uzależnione od nowości technologii, różnic między krajami, możliwości miejscowej siły roboczej i od tego, czy przy przedsiębiorstwach powstanie również np. centrum badawczo-rozwojowe. Niestety tego typu informacje są trudno dostępne dla większych agregatów, np. państw. Innego rodzaju miernikiem przepływów międzysektorowych okazują się bazy danych dotyczące aliansów opartych na technologii oraz projektów badawczych wykonywanych wspólnie przez firmy i uczelnie wyższe²³. Wskaźniki dotyczące kapitału ludzkiego bazują na danych z zakresu mobilności personelu i mogą służyć jako miara pośrednia przy założeniu, że wykwalifikowani ludzie poruszają się między miejscami, co powoduje, że również ich wiedza przemieszcza się razem z nimi. Kraje skandynawskie opracowały specjalny mechanizm, służący monitorowaniu mobilności pracowników między sektorami. Również inne kraje, takie jak USA, Kanada, Francja, Szwajcaria dokonują pomiaru przepływów osób z doktoratem. Takie badania prowadzone są również od 2008 r. w Polsce. Ośrodek Przetwarzania Informacji (OPI) w ramach projektu międzynarodowego

²³ Przykładami tego typu baz danych, stworzonych na podstawie informacji pozyskiwanych ze źródeł krajowych i międzynarodowych, są np. EU-RJVs, która zawiera informacje projektach PR UE z czterech pierwszych edycji, EUREKA-RJV, zawierająca dane z programu EUREKA, oraz RJV-EPO, zawierająca dane dotyczące patentów europejskich, por. Caloghirou i in. 2004.

realizowanego wspólnie przez OECD, Eurostatem i UNESCO, śledzi karierę zawodową osób posiadających stopień naukowy doktora²⁴.

Alternatywą dla badań opartych na wskaźnikach tradycyjnych są analizy prowadzone na podstawie danych uzyskanych w ramach badań sondażowych. Wśród często wykorzystywanych można wymienić europejski Community Innovation Survey, amerykański Carnegie Melon Survey, kanadyjskie: Canadian Innovation Survey, Biotechnology Use and Biotechnology Firms, Survey of Advanced Technology in Canadian Manufacturing (Arundel, Constantelou 2006). Dane uzyskane na podstawie tego typu badań sondażowych mają istotną przewagę nad informacjami pochodzącymi ze źródeł tradycyjnych. Te ostatnie bowiem informują o przepływach wiedzy w sposób pośredni, a w związku z tym ich analizie mogą towarzyszyć trudności interpretacyjne. Na przykład patenty udzielane pracownikom, a nie instytucjom, nie są zwykle odnotowywane przez macierzyste jednostki. To oznacza, że liczba patentów przypisanych poszczególnym uniwersytetom może być zaniżona. Podobnie rzecz się ma z przedsiębiorstwami odpryskowymi, zakładanymi indywidualnie przez pracowników naukowych, których macierzyste instytucje naukowe nie odnotowują. Natomiast przychody uzyskane przez instytucję badawczą ze źródeł prywatnych mogą nie być związane ze wspólnymi badaniami uniwersytetu i przedsiębiorstwa. Ponadto słabością wskaźników tradycyjnych jest informowanie wyłącznie o przepływach wiedzy skodyfikowanej. I choć np. wskaźniki mobilności kapitału ilustrują tendencję w zakresie przepływu wiedzy ukrytej, to trudno na ich podstawie określić, jaka wiedza w rzeczywistości przepływa między współpracującymi podmiotami (Arundel, Constantelou 2006; Gulbrandsen, Slipersæter 2007).

3.3. POMIAR WSPÓŁPRACY SEKTORA NAUKI I PRZEDSIĘBIORSTW

Niektóre z omówionych funkcji sektora badawczo-rozwojowego wobec otoczenia społeczno-gospodarczego (por. rozdział 1) okazują się łatwiejsze do pomiaru niż inne, dlatego nie wszystkie z nich są jednakowo zbadane, a wraz z upływem czasu badacze rozszerzają swoje zainteresowania, przystosowując instrumentarium badawcze. I tak, tradycyjne podejście do oszacowania oddziaływania instytucji naukowo-badawczych na region, w tym uczelni wyższych, koncentrowało się głównie na ocenie wydatków bezpośrednich tychże instytucji oraz inwestycji regionalnych w tym zakresie. Następnie podejście to było rozszerzane o kolejne pola analizy, w tym dotyczące efektów tworzenia kapitału ludzkiego oraz indukowanych migracji na poziomie regionalnym. Najnowsze kierunki badań dotyczą analiz z zakresu zapewnienia infrastruktury wiedzy, innowacji technologicznych oraz transferu technologii z uczelni do firmy. Wyróżnia się cztery podstawowe kategorie podejść metodologicznych

²⁴ Tzw. CDH – Careers of Doctorate Holders, <http://nauka-polska.pl/shtml/cdh/cdh.shtml>.

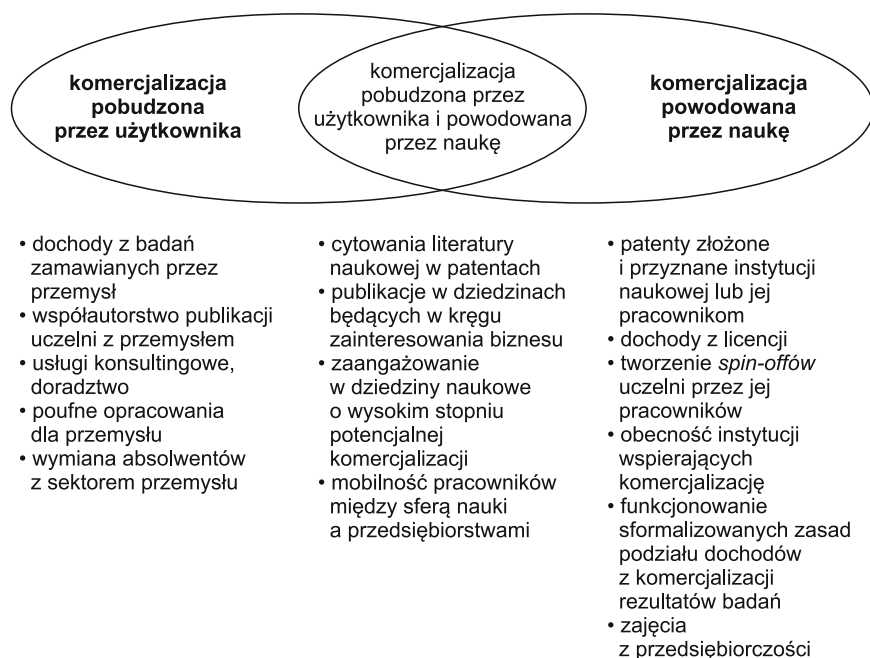
w badaniach wpływu instytucji naukowo-badawczych na otoczenie (Drucker, Goldstein 2007; Martinelli i in. 2008; Salter, Martin 2001): studia przypadku oddziaływania pojedynczej instytucji, np. uczelni wyższej, badania sondażowe, badania oparte na funkcji produkcji wiedzy oraz studia eksperymentalne. Wskazuje się, że wobec tak zróżnicowanego oddziaływania sektora nauki na otoczenie, wiele pól tego oddziaływania pozostaje ciągle niezbadanych. Z uwagi na trudności metodologiczne niewielu badaczy poruszało do tej pory problematykę społecznych, kulturowych czy politycznych aspektów funkcjonowania instytucji naukowych (Godin, Doré 2005).

Podjęmowane są próby porządkowania wskaźników oddziaływania sektora nauki na gospodarkę danego regionu lub kraju. Giesecke i Maden dzielą oddziaływania na te związane ze stroną popytową i te dotyczące strony podażowej, gdzie pierwsza grupa odnosi się do zakupu dóbr, usług, zasobów kapitału i pracy, natomiast druga dotyczy wytwarzania dóbr i usług. Przykłady wpływu po stronie popytu to: wydatki uniwersytetu, wydatki studentów oraz osób odwiedzających uniwersytet w innym celu. Natomiast przykłady mierników oddziaływania po stronie podaży to: nowe produkty lub wzrost produktywności wywołany działalnością badawczo-rozwojową uniwersytetu, wzrost produktywności kapitału ludzkiego wywołany działalnością edukacyjną uniwersytetu (Giesecke, Madden 2006). Podobnie Felsenstein rozróżnia dwa rodzaje powiązań uniwersytetu z otoczeniem i w odniesieniu do nich analizuje charakter tego oddziaływania. Powiązania w tył (*backward linkages*) odnoszą się do wpływu, jaki mają wydatki pracowników, studentów oraz samych instytucji na dochody i zatrudnienie regionów. Natomiast powiązania w przód (*forward linkages*) dotyczą wyników działalności instytucji naukowej, takich jak produkcja i upowszechnianie wiedzy w ramach regionalnej lub lokalnej gospodarki, zatrudnienia absolwentów oraz relacji kooperacyjnych, w tym m.in. w zakresie konsultacji i badań (Felsenstein 1996).

Zagadnienie współpracy nauki i sektora przedsiębiorstw zyskuje największą uwagę w środowiskach badaczy i polityków (Dosi i in. 2006; Polt i in. 2001). Narzędzia wykorzystywane do pomiaru przepływów wiedzy w tym zakresie są określone w podręczniku Oslo Manual (OECD 2005a), a literatura dostarcza różnych ujęć tej problematyki.

Mierniki współpracy uczelni wyższych z firmami mogą być przyporządkowane dwóm typom komercjalizacji wiedzy: z jednej strony komercjalizacji pobudzanej przez użytkownika, a z drugiej – komercjalizacji powodowanej przez naukę. Podział ten jest jednak nieostry, gdyż niektóre przykłady działań w zakresie komercjalizacji wiedzy inicjowane są równolegle zarówno przez sektor naukowy, jak i przez odbiorców produktów tego sektora (ryc. 15). Autorzy tej klasyfikacji zwracają uwagę, że zastosowanie zaproponowanych przez nich mierników jest uwarunkowane różnicami kulturowymi, systemowymi i instytucjonalnymi między poszczególnymi państwami. Zauważają również, że tendencje w zakresie wykorzystania wymienionych grup mierników będą

podlegać zmianom. Obecnie, ze względu na dostępność źródeł danych, dominują wskaźniki komercjalizacji inicjowanej przez użytkownika. Natomiast obserwowane tendencje w zakresie form transferu wiedzy między nauką a biznesem, polegające na budowie centrów transferu technologii, przyznawaniu stypendiów i tworzeniu programów dotyczących przedsiębiorczości, oraz wprowadzanie zmian legislacyjnych w dziedzinie praw własności intelektualnej mogą wpływać na stopniowe przenoszenie ciężaru w zakresie pomiaru interakcji sektora nauki i sektora przedsiębiorczości ze wskaźników komercjalizacji pobudzonej przez użytkownika na wskaźniki komercjalizacji powodowanej przez naukę (Gulbrandsen, Slipersæter 2007).



Ryc. 15. Klasyfikacja mierników powiązań między nauką a sektorem przedsiębiorstw

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Gulbrandsen, Slipersæter 2007: 121.

Wyniki badań dotyczących współpracy nauki i biznesu mogą różnić się w zależności od wykorzystanego źródła informacji. Na podstawie badań przeprowadzonych w Finlandii można sformułować wniosek, że cytowania patentów lepiej oddają współpracę w biotechnologii, podczas gdy patenty uniwersyteckie prezentują znacznie szersze spektrum dziedzinowe (Meyer 2006). Natomiast badania szwedzkich firm medycznych kooperujących z sektorem nauki dowodzą, że dzięki analizie różnych źródeł danych można uzyskać całkowicie przeciwstawne rezultaty – analiza danych bibliometrycznych ujawniła, że dwie trzecie spośród badanych firm opublikowało wspólne artykuły

z pracownikami uczelni, natomiast dane dotyczące finansowania badań wskazywały, że zaledwie 16% badanych przedsiębiorstw miało takie publikacje (Lundberg i in. 2006).

3.4. ZALETY I OGRANICZENIA BIBLIOMETRII JAKO METODY POMIARU POTENCJAŁU SEKTORA NAUKI

Bibliometria²⁵, czyli ilościowa analiza tekstów, opisów bibliograficznych, bibliografii oraz cytowań, jest uznaną i szeroko wykorzystywaną metodą badania potencjału naukowego (Nowak 2008; Price 1967). Podstawy metodologiczne bibliometrii powstały w latach 60. XX w., choć podstawy badawcze rozwijane były od początku XX w. (Godin 2006)²⁶. Do najczęściej wykorzystywanych wskaźników bibliometrycznych zalicza się: liczbę publikacji i liczbę cytowań publikacji (w ujęciu bezwzględnym lub w odniesieniu do liczby mieszkańców lub pracowników naukowych), a także wskaźnik cytawalności, tj. liczbę cytowań przypadających na jedną publikację, liczbę najczęściej cytowanych publikacji oraz łączną liczbę ich cytowań (Kierzek 2008).

Dane o publikacjach zawarte w niektórych bazach bibliometrycznych są doskonałym punktem wyjścia do analiz krajowych, ale także regionalnych i lokalnych, np. na poziomie miast, ponieważ zawierają szczegółowe informacje o afiliacjach autorów. Innym ich atutem jest możliwość dokonywania analiz w długich okresach oraz wykorzystanie dużej, statystycznie istotnej próby badawczej. Ponadto badania te wykorzystują istniejące bazy danych bibliometrycznych (np. WoS, Scopus), a w związku z tym nie wiążą się z kosztami gromadzenia danych i nie wymagają ingerencji w poddawane analizie środowisko. Bazy bibliometryczne stają się również coraz bardziej przyjazne dla użytkowników – rozszerzane są o nowe funkcjonalności i przygotowywane z coraz większą starannością – jakkolwiek uzyskanie danych z baz bibliometrycznych wymaga odpowiednich nakładów pracy potrzebnych do eliminacji błędów i przygotowania danych do analizy.

Przy wykorzystywaniu analizy publikacji do oceny potencjału naukowego należy mieć na względzie kilka związanych z tym ograniczeń. Po pierwsze, bazy bibliograficzne w żaden sposób nie ilustrują całości dorobku naukowego, gdyż nie wszystkie badania naukowe są finalizowane w postaci publikacji w czasopiśmie naukowym. Ponadto najczęściej wykorzystywane bazy bibliometryczne obejmują niewielki wycinek ogromu piśmiennictwa naukowego, z przewagą literatury anglojęzycznej. Publikacje niekoniecznie

²⁵ Bibliometria jest traktowana jako dział naukometrii. Współcześnie aktywnie rozwijają się pola badawcze związane z informacją dostępną za pomocą technologii informacyjnych, takie jak np. webometria (Marszakowa-Szajkiewicz 2008; Skalska-Zlat 2004).

²⁶ Szczególnie istotne dla rozwoju bibliometrii były prace Alfreda Lotki, Samuela Clementa Bradforda oraz Eugene'a Garfielda, twórcy Impact Factor oraz Science Citation Index (Godin 2006).

również zwiększają ogólną wiedzę – artykuły, które nie są cytowane przez innych badaczy lub praktyków, mają nikły wkład do systemu wiedzy. Dlatego istnieje konieczność równoczesnego uwzględniania innych wskaźników bibliometrycznych (np. wskaźników cytowalności i ich pochodnych). Wskaźniki bibliometryczne są bardziej adekwatne dla pomiaru osiągnięć dziedziny nauki, państwa czy regionu, niż pojedynczych badaczy. Ocena jednostkowego dorobku za pomocą tego typu narzędzi wymaga uwzględnienia również innych elementów, takich jak publikacje w bazach krajowych czy liczba pozycji w bibliografii poszczególnych publikacji (Marszakowa-Szajkiewicz 2000). Wreszcie, liczba publikacji w istotnym stopniu zależy od dyscypliny naukowej, co oznacza, że również porównania międzyregionalne mogą prowadzić do mylnych wniosków, wynikających ze zróżnicowanych specjalizacji regionalnych (Hoekman i in. 2008). Badacze proponują złożone wskaźniki bibliometryczne, które pozwalają uniknąć słabości najbardziej popularnych mierników bibliometrycznych, na przykład starają się uwzględniać rozmiary instytucji naukowych, w których afiliowane są publikacje, czy niwelować problem nierównej relacji aktywnych i nieaktywnych publikacyjnie pracowników (Lee 2010).

Krytyka wykorzystywania liczby publikacji jako miernika produktywności uczelni wyższej pojawia się szczególnie wówczas, gdy wskaźniki bibliometryczne determinują sposób dystrybucji środków publicznych na działalność badawczo-rozwojową. Wskazuje się np., że koncentracja badaczy głównie na pisaniu i publikowaniu powoduje zaniedbywanie innych obowiązków akademickich (Skolnik 2000). Rosnące wymagania dotyczące liczby publikacji mogą skłaniać badaczy do zmiany obyczajów naukowych i wyzwolić mechanizm adaptacyjny, polegający na tym, że pracownicy naukowci będą skłonni dzielić swoje badania na niewielkie części zamiast opublikować je w całości. To wymuszanie publikowania ma, zdaniem niektórych badaczy, zgubne skutki dla doniosłości, a nawet wiarygodności powstających tekstów naukowych, co podważa zasadność wykorzystania mierników bibliometrycznych do oceny sektora nauki²⁷. Naukowcy zmuszeni do ilościowych efektów publikacyjnych mogą koncentrować swoje wysiłki wyłącznie na zagadnieniach w głównym nurcie nauki (aby mieć pewność nośności publikacyjnej pracy) lub zajmować się badaniami krótkookresowymi i publikowaniem w czasopiśmie o niewielkim oddziaływaniu (Bornmann 2011). Ponadto zauważa się, że retrospektywne wskaźniki ilościowe słabo sprawdzają się w ocenach nowo powstających dziedzin nauki, o przyszłościowym znaczeniu, które bazują na ograniczonym materiale piśmienniczym (Żmigrodzki 1998). Sam proces publikacyjny – w obliczu zwiększonej aktywności publikacyjnej – może okazać się problematyczny. Szczególnie w przypadku uznanych czasopism może wystąpić

²⁷ Por. wywiad z prof. Mirosławem Soroką w serwisie Nauka Polska; <http://www.naukawpolsce.pap.pl>; strona odwiedzona dnia 03.03.2011.

znaczne obciążenie recenzentów czy zbyt duża liczba odrzuconych propozycji (Myers 2009).

Jak wspomniano, wielu badaczy zajmujących się bibliometrią wskazuje na wyższość cytowań i ich pochodnych, np. Impact Factor (IF), w pomiarze potencjału naukowo-badawczego. Cytowania informują o jakości powstającej wiedzy oraz o sile oddziaływania publikacji, szczególnie gdy mowa o cytowaniach artykułów, które przeszły procedurę *peer review*, a takie właśnie ujmowane są w najbardziej rozpowszechnionych bazach bibliograficznych (Hoekman i in. 2008). Argumenty przeciwko wykorzystywaniu cytowań w ocenie dorobku naukowego dotyczą m.in. braku uwzględniania kontekstu, co oznacza, że cytowania przypisują wagę danej publikacji, nawet jeżeli jest ona cytowania negatywnie – aby wykazać błąd rozumowania czy nieprawidłowe metody zastosowane przez autora. Inną niedoskonałością cytowań jest przytaczanie najnowszych prac przy pominięciu wcześniejszych, dotyczących danych zagadnień (tzw. *citation amnesia*), lub celowe pomijanie artykułów włączonych do kanonu nauki, gdyż ich wpływ wydaje się oczywisty (tzw. pominięcie przez inkorporację). W szczególności wskaźniki cytowań zawodzą, gdy prace tworzone są przez wieloosobowe grupy badaczy powołane do zbadania nowego, modnego zagadnienia (por. Kamińska-Włodarczyk, Siwiec-Kurczab 2003a, 2003b). Cytowania również nie mogą być stosowane w modelach związanych z finansowaniem szkół wyższych, ponieważ nie ma baz, które obejmowałyby cytowania prac ze wszystkich dziedzin w porównywalny sposób (każda dziedzina ma swoją specyfikę). Innym powodem utrudniającym wykorzystanie cytowań jest odpowiednie przesunięcie w czasie względem publikacji (Schneider 2009). Wskaźnik cytowalności ma ograniczone zastosowanie do porównywania jakości poszczególnych ośrodków, gdyż aby takie porównanie było zasadne, należałoby porównywać cytowalność poszczególnych dziedzin i to najlepiej możliwie wąskich, ponieważ poszczególne dziedziny naukowe mają swoje charakterystyczne wzorce zachowań związanych z cytowaniem (Wróblewski 2001) (por. ryc. 40).

Innym problemem pojawiającym się przy wykorzystaniu metod metrycznych jest wiarygodność i możliwość wykorzystania źródeł danych o publikacjach. Większość analiz tego typu opiera się na danych zawartych w bazach bibliograficznych odpłatnie udostępnianych przez firmę Thomson Reuters – Web of Knowledge i jej pochodne²⁸, oraz firmę Elsevier – Scopus²⁹. Oprócz tego istnieje zyskujący popularność Google Scholar³⁰ i kilka sprofilowanych baz indeksujących cytowania, funkcjonujących na zasadzie wolnego dostępu,

²⁸ Web of Science, złożona z Science Citation Index, Social Science Citation Index, Arts and Humanities Citation Index oraz Essential Science Indicator, National Science Indicators, Journal Citation Report, <http://wokinfo.com/>.

²⁹ <http://www.scopus.com>.

³⁰ scholar.google.com.

np. baza Research Papers in Economics (RePEc)³¹ w zakresie nauk ekonomicznych. Jednak, jak wspomniano, analizy przeprowadzane na poziomie poszczególnych państw czy uczelni uwzględniają również inne źródła publikacji, np. stosowana w Polsce ocena parametryczna z założenia obejmuje wszystkie źródła publikacji i przypisuje im określoną liczbę punktów. Problem adekwatności źródeł danych dotyczy w szczególności sposób dorobku z zakresu nauk społecznych i humanistycznych, które są słabo reprezentowane w bazach WoS (w latach 2001–2006 zaledwie ok. 1% wszystkich artykułów z polską afiliacją dotyczył tych dziedzin nauki, Olechnicka, Płoszaj 2008) oraz Scopus, choć ta ostatnia zdecydowanie lepiej nadaje się do takich analiz. Dla podobnych celów ważna jest możliwość tworzenia i wykorzystywania krajowych baz bibliometrycznych. Istniejące bazy tego typu wykorzystuje się głównie do ewaluacji jednostek naukowych (por. paragraf 3.5 na temat doświadczeń norweskich). Również w Polsce wskazuje się na możliwości rozszerzenia i wykorzystania istniejącej bazy ARTON z dziedziny nauk humanistycznych (Drabek, Waga 2009).

Mimo wspomnianej krytyki dotyczącej metod bibliometrycznych, wspólne publikacje pracowników nauki i przedsiębiorstw stanowią narzędzie często wykorzystywane do pomiaru relacji między uczelniami wyższymi a przedsiębiorstwami, również w ujęciu regionalnym (Löf, Broström 2006; Melin, Persson 1996). Użyteczność badań współautorstwa polega na tym, że odzwierciedla ono szeroki zakres współpracy – zwolennicy tego podejścia podkreślają, że do powstania publikacji często niezbędny jest przepływ osób, kapitału, praw własności intelektualnej i innych zasobów. Wśród zalet tej metody wymienia się również jej weryfikowalność, gdyż bibliometria opiera się na ogólnie dostępnych zbiorach danych, a także relatywnie niskie koszty pozyskania dużych zbiorów danych, których analiza pozwala na uzyskanie statystycznie istotnych wyników. Wśród przewag analiz współautorstwa nad metodami opartymi na studiach przypadku wymienia się także obiektywność źródeł informacji i nieinwazyjność pozyskiwania danych, a tym samym niewielką ingerencję w naturalne procesy kooperacyjne zachodzące między badanymi podmiotami. Badania tego typu dają możliwość porównań międzynarodowych (por. Carayannis, Laget 2006; Pechter, Kakinuma 1999).

Nie jest to jednak metoda doskonała, ponieważ z jednej strony publikowanie nie jest priorytetem w działalności przedsiębiorstw, a z drugiej znaczące z punktu widzenia firmy przedsięwzięcia kooperacyjne wcale nie muszą zakończyć się publikacją (Pechter, Kakinuma 1999). Niektórzy badacze wskazują, że współautorstwo nie odzwierciedla całości relacji kooperacyjnych, które przyczyniły się do powstania artykułu. Zdania w tym względzie są podzielone, a niektórzy wskazują, że aż 50% relacji nie jest uwzględnionych w formalnych efektach prac naukowych, jakimi są publikacje (Laudel 2002). Obok

³¹ <http://repec.org/>.

pracochłonności takie analizy mają również inne merytoryczne ograniczenia. Wynikają one z praktyk publikacyjnych autorów, sposobów prezentacji autorów publikacji oraz błędów w zapisach bibliometrycznych (Carayannis, Laget 2006). Różnorodne zwyczaje dotyczące publikowania osiągnięć badawczych mogą powodować, że obraz współpracy możliwy do przedstawienia na podstawie danych bibliograficznych może być zakłócony. W szczególności mowa tu o przypadkach, kiedy – choć artykuł jest wynikiem projektu podejmowanego we współpracy – ukazuje się on pod nazwiskiem wyłącznie jednego autora – badacza. Taka sytuacja często występuje w pracach multidyscyplinarnych, kiedy autorzy prezentują badania z punktu widzenia reprezentowanej dyscypliny naukowej. Sposób oceny pracowników naukowych ma również znaczenie i może determinować indywidualne decyzje, z kim i w jakim czasopiśmie opublikować opracowanie naukowe – nawet jeżeli stanowi ono wynik kooperacji. Publikacja samodzielna może być bardziej wartościowa z punktu widzenia ocenianego naukowca. Również kolejność autorów publikacji może być myląca dla odczytania wyników współpracy. Można tu wskazać kilka najczęściej występujących sytuacji, np. gdy znakomity badacz zostaje wykazany w publikacji wyłącznie dla podniesienia jej prestiżu, co wcale nie odzwierciedla nakładu pracy i zaangażowania. Podobnie pozorne może być miejsce afiliacji, gdy np. badacz zmienia miejsce zatrudnienia, a w międzyczasie pracuje nad jakimś rozwiązaniem, jak w przypadku doktoratu napisanego podczas studiów na uniwersytecie, opublikowanego z afiliacją biznesową. Zapisy bibliograficzne mogą być również po prostu niejasne, gdy jednemu autorowi przypisanych jest kilka afiliacji (w tym biznesowa i uniwersytecka) lub afiliacja danej instytucji jest wieloznaczna (np. laboratorium przy uniwersytecie) (Zucker i in. 1998).

3.5. EWALUACJA OSIĄGNIĘĆ INSTYTUCJI NAUKOWYCH

Zainteresowanie poszczególnych rządów oceną osiągnięć instytucji naukowych i finansowania ich działalności na tej podstawie wzrasta. Metody pomiaru potencjału szkół wyższych, szczególnie na poziomie krajowym, nabierają obecnie coraz większego znaczenia i podlegają dynamicznemu rozwojowi – wiele państw europejskich wprowadziło tego typu sposoby ewaluacji (Schneider 2009). Wiąże się to z nowym spojrzeniem na rolę uczelni wyższych i konieczność ewaluacji osiągnięć uniwersytetu również w odniesieniu do tzw. trzeciej roli (Tijssen 2006). Ewaluacja badań naukowych prowadzonych w uczelniach nie zawsze jest bezpośrednio związana z decyzjami co do zakresu finansowania (np. Wielka Brytania, Hiszpania, Hong Kong, Polska), ale może służyć wyłącznie podejmowaniu decyzji na temat zarządzania zasobami uczelni (np. Holandia) (Kozłowski 2010a). Ze względu na wykorzystane wskaźniki możemy mówić o metodach oceny typu *ex-ante* i *ex-post*. Metody *ex-ante* wykorzystują na przykład wskaźniki liczby i struktury grantów

badawczych będących w fazie realizacji czy analizę struktury wydatkowanych środków ze względu na dziedzinę badawczą, na którą są przeznaczone. Jednak większe praktyczne zastosowanie mają metody wykorzystujące wskaźniki typu *ex-post*. Można wśród nich wyróżnić dwa modele: rozwiązania oparte na recenzjach dokonanych w ramach paneli ekspertów (*panel-based peer review models*) i rozwiązania metryczne, oparte na wskaźnikach bibliometrycznych (*metric solutions*) (Schneider 2009).

Model ekspercki, polegający na selektywnym przydzielaniu podstawowego finansowania badań dla wyższych uczelni poprzez okresowe oceny studiów badawczych, był stosowany m.in. w Wielkiej Brytanii (tzw. Research Assessment Exercise, RAE), Australii (Research Quality Framework – RQF) i Nowej Zelandii (Performance Based Research Fund – PBRF) (Shewan, Coats 2006; Sikes 2006). Przykładem zastosowania modelu eksperckiego jest również Uniwersytet w Helsinkach, który raz na sześć lat przeprowadza ocenę jakości badań jednostek uniwersytetu przy wykorzystaniu samooceny (ankiety), weryfikowanej następnie przez międzynarodowy panel ekspertów w danej dziedzinie. Oceniają oni dorobek publikacyjny (artykuły, doktoraty i inne efekty działalności naukowej), wizytują poszczególne jednostki i przeprowadzają wywiady z naukowcami. Ewaluacja kończy się nadaniem poszczególnym instytucjom rang, które stanowią podstawę do ich finansowania przez sześć kolejnych lat (Terms 2005).

Współcześnie zyskują na znaczeniu modele metryczne. Jako bardziej obiektywne i wymagające mniejszego nakładu pracy wykorzystują metody polegające na ilościowej analizie działalności naukowej. Szczególnie interesujący przykład wykorzystania metody metrycznej pochodzi z Norwegii, gdzie tego typu metodę, opracowaną przez Norwegian Association of Higher Education Institutions, wykorzystuje się z powodzeniem od 2006 r. Model norweski polega na cząstkowym zliczaniu wszystkich publikacji ze wszystkich dziedzin i składa się z dwóch elementów:

- 1) narodowego systemu dokumentacji prac badawczych – każdy badacz posiada w nim swoje konto, do którego zaliczane są tylko zweryfikowane publikacje (muszą one pochodzić wyłącznie z recenzowanych źródeł, przy czym nie dopuszcza się przewagi jednego źródła); oraz
- 2) wskaźnika bibliometrycznego, który różnicuje źródła publikacji, nadając większe znaczenie tym, które są pożądane, przy wykorzystaniu zliczania ułamkowego³².

Model zaprojektowany jest w taki sposób, aby zachęcać do publikowania w najbardziej prestiżowych czasopismach, tj. takich, które mają restrykcyjny

³² Metoda zliczania udziałowego (*fractional counting*) w odróżnieniu od metody zliczania całkowitego (*full counting*) polega na tym, że poszczególne afiliacje autorów sumują się do 1. Przykładowo: jeżeli publikacja miała trzech autorów to każdemu z nich przypisuje się jedną trzecią publikacji, por. Persson 1998.

proces recenzji, dużą konkurencję artykułów, dobrą reputację w danej dziedzinie i są szeroko rozpoznawalne przez odbiorców świata nauki. Efekty wprowadzenia omawianego modelu pozytywnie wyróżniają się na tle innych. Spowodowało to wzrost popularności modelu metrycznego, który w różnych odmianach stosowany jest obecnie (lub planuje się jego wdrożenie) w Belgii, Danii i Szwecji. Również Wielka Brytania i Finlandia dokonują reform zmierzających do wprowadzenia tego systemu (Schneider 2009).

Polski system ewaluacji jednostek naukowo-badawczych również zmierza w kierunku modelu metrycznego. Podstawą do ewaluacji osiągnięć naukowych, a co za tym idzie, do finansowania działalności statutowej jest Ankieta Jednostki składana co roku do Ośrodka Przekazywania Informacji, działającego na rzecz Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego. W ocenie uwzględniony zostaje szereg czynników, a jednostki naukowe są oceniane w grupach jednorodnych ze względu na dziedzinę lub dziedziny badań naukowych. Ocenia się, po pierwsze, wyniki działalności naukowej, tj. publikacje recenzowane, monografie naukowe i podręczniki akademickie autorstwa pracowników jednostki naukowej, posiadanie uprawnień do nadawania stopni naukowych. Po drugie, w ocenie uwzględnia się praktyczne zastosowania wyników badań naukowych i prac rozwojowych, tj.: nowe technologie, materiały, wyroby, systemy, usługi i metody; wdrożenia wyników badań naukowych i prac rozwojowych; patenty, licencje, prawa ochronne na wzory użytkowe, a także posiadanie laboratoriów uznanych przez Polskie Centrum Akredytacji.

Od 2010 r. za ocenę parametryczną odpowiedzialny jest Komitet Ewaluacji Jednostek Naukowych (KEJN). Ankieta ewaluacyjna zawiera kilkadziesiąt punktów i obejmuje wszystkie najważniejsze aspekty związane z działalnością naukowo-badawczą jednostek (kadra, finanse, publikacje, patenty, aparatura, konferencje, granty itd.). Ocena parametryczna stanowi podstawę ustalania kategorii jednostek naukowych oraz jest uwzględniana przy przyznawaniu jednostkom naukowym środków finansowych na prowadzenie działalności naukowej³³. Ewaluacja parametryczna ma kilka słabości, dotyczących doboru zmiennych będących podstawą oceny jednostek, podziału jednostek na grupy oraz sposobu przyznawania kategorii poszczególnym jednostkom. Wskazuje się również, że stanowi ona dosyć arbitralny zbiór wskaźników działalności jednostek i tym samym jest słabym narzędziem benchmarkingu (Nazarko i in. 2008). Ponadto, informacje dostarczone przez jednostki naukowe nie podlegają weryfikacji ani obiektywizacji. Wprowadzone w 2010 r. istotne zmiany w zakresie oceny parametrycznej³⁴ miały na celu nie tylko aktualizację ocen

³³ <http://www.nauka.gov.pl/finansowanie/finansowanie-nauki/dzialalnosc-statutowa/ocena-jednostek-naukowych/system-oceny-parametrycznej-jednostek-ubiegajacych-sie-o-dofinansowanie/>.

³⁴ Rozporządzenie MNiSW z dn. 25.05.2010, Dz.U. 2010 poz. 599.

jednostek naukowych, przeprowadzoną w 2005 r., ale także motywujące premiowanie publikowania prac wysokiej jakości – za takie uznano monografie autorskie oraz publikacje w uznanych czasopismach naukowych, szczególnie wysoko cytowanych periodykach anglojęzycznych. Uznano, że są one bardziej wartościowe, ponieważ m.in. przyczyniają się do większej rozpoznawalności nauki polskiej, wspomagają proces aplikowania o granty badawcze. Jak pisze Antoni Sulek³⁵: „W nowej parametryzacji o kategorii jednostki naukowej bardziej miały decydować jej wartościowe produkty niż same zasoby, np. nie liczba profesorów, ale dobrych publikacji; nie liczono też nadanych doktoratów czy uzyskanych grantów, gdyż te powinny się kończyć liczącymi się publikacjami” (Sulek 2011). Nowa kategoryzacja jednostek wywołała szeroką dyskusję na temat pospiesznego sposobu jej wprowadzenia, przypisania jednostek naukowych do grup jednorodnych i sposobów ich oceny (por. Sawicki 2010).

Ewaluacja efektów i oddziaływania sektora nauki okazuje się trudniejsza i bardziej subiektywna niż ocena produktów nauki. Problem rozszerzenia mierników osiągnięć akademików stanowi temat debaty w wielu krajach. Zainteresowanie tzw. społecznym oddziaływaniem sektora nauki wpisuje się w ogólniejszy trend w zakresie ewaluacji dokonań i strategii jednostek naukowych, polegający na podkreśleniu znaczenia sektora akademickiego dla innych dziedzin życia społeczno-gospodarczego (w tym np. przemysłu, edukacji, podejmowania decyzji politycznych, ochrony zdrowia), na ukazaniu wysiłków zmierzających do stawienia czoła wyzwaniom społecznym (takim jak innowacja, zmiany klimatu, spójność społeczna, zdrowie, globalizacja) oraz na edukacji i szkoleniach (Spaapen i in. 2007). Niektóre tego typu modele pozwalają również ocenić oddziaływanie badań naukowych czy inaczej zmierzyć tzw. społeczną jakość badań. Odbywa się to za pomocą analizy studiów przypadków badań o potencjalnie największym znaczeniu dla otoczenia (australijski Research Quality and Accessibility Framework) lub na podstawie analiz ankiet samooceny badaczy (holenderski Evaluating Research in Context, brytyjski RAND/ARC Impact Scoring System) (Grant i in. 2009). Wyrazem tego zainteresowania jest również prowadzenie intensywnych badań w Holandii, Hiszpanii, Wielkiej Brytanii i Francji w tym zakresie w ramach projektu SIAMPI (Social Impact Assessment Methods), finansowanego przez 7PR UE³⁶. Celem projektu jest wypracowanie, na podstawie analizy studiów przypadku z tych państw, metod oceny społecznego wpływu badań w kilku dziedzinach: nanotechnologii, zdrowia, technologii teleinformacyjnych oraz nauk społecznych i humanistycznych.

³⁵ Członek zespołu roboczego Rady Nauki ds. Nauk Społecznych.

³⁶ www.siampi.eu.

Tab. 12. Mierniki relewantności społecznej badań akademickich w Holandii

Aspekty społecznej relewantności	Dziedzina nauki		
	Architektura	Nauki inżynieryjne	Prawo
Rozprzestrzenianie wiedzy	Publikacje w czasopismach branżowych, wystawy Rozprzestrzenianie technologii, standardów Doradztwo Popularyzacja, edukacja i uczestnictwo w debacie publicznej Szkolenia zawodowe, mobilność absolwentów Prace magisterskie i projekty zaliczeniowe rozwiązujące problemy praktyków	Doktoraty i prace magisterskie wykonywane w przemyśle Weryfikacje koncepcji Prezentacje na specjalistycznych konferencjach	Artykuły w wiodących czasopismach branżowych dla praktyków Członkostwo w komitetach doradczych Praktyka prawnicza poza uniwersyteciem Edukacja podyplomowa
Interesy praktyków	Liczba badaczy z doświadczeniem praktycznym Fundusze publiczne na zagadnienia o znaczeniu społecznym Finansowanie badań przez użytkowników Współpraca z praktykami w zakresie badań, testów i ewaluacji Konsorcja pozaakademickie	Wspólne „mapy drogowe” Wystąpienia dla praktyków Granty z przemysłu Wymiana kadry Praca na pół etatu w przemyśle lub w akademii Konsorcjum z przemysłem	
Oddziaływanie i wykorzystanie wyników	Dochody z praktycznego wykorzystania badań Widoczność w debatach publicznych	Nowe produkty Firmy odpryskowe Patenty	

Źródło: na podstawie: ERiC 2010.

Szczególnie ciekawym przykładem jest tutaj Holandia, gdzie ewaluacja badań akademickich jest prowadzona od początku lat 90., przy czym ostatnie zmiany w tym zakresie polegają na zwróceniu uwagi na tzw. społeczną rolę badań naukowych (*societal relevance of research*). Wśród głównych kryteriów oceny jednostek uczelnianych w Holandii według Standardowego Protokołu Ewaluacji (SEP) obok jakości i produktywności badań oraz jakości zarządzania oceniana jest tzw. społeczna relewantność, rozumiana jako ocena społecznej użyteczności badań (m.in. sposobu, w jaki grupy badawcze współdziałają z interesariuszami), społeczny wpływ badań (np. badania skutkujące nowymi prawami i regulacjami) oraz komercjalizacja badań (np. zastosowania badań

do nowych produktów i procesów). Priorytet nadany tej tematyce spowodował, że uruchomiono krajowy projekt ERiC³⁷, którego celem jest podnoszenie świadomości naukowców, wypracowywanie metod i rozpowszechnianie informacji na ten temat. Projekt skupia najważniejsze holenderskie agencje grantowe oraz stowarzyszenia instytucji naukowych, a efektem prac nad projektem jest poradnik, który uzupełnia SEP w zakresie właśnie oceny badań w kontekście społecznym (ERiC 2010). Badania pilotażowe ERiC wskazują, że dobór wskaźników społecznego oddziaływania powinien być zróżnicowany w zależności od dziedziny badawczej.

3.6. EWOLUCJA MIĘDZYNARODOWYCH RANKINGÓW UNIWERSYTETÓW

Niezmienne istotne w zglobalizowanym świecie stały się porównania międzynarodowe mające na celu określenie jakości badań i specjalizacji poszczególnych krajów w B+R. Potencjał naukowo-badawczy potwierdzany jest głównie na polu międzynarodowym – najlepsze instytucje przyciągają zasoby naukowe (badaczy) i dostępne źródła finansowania badań (programy badawcze). Współpracę naukową z zagranicą prowadzą najlepsze ośrodki, w których obserwuje się wysoki udział umiędzynarodowienia zespołów autorskich w przypadku artykułów czy składów konsorcjów badawczych w przypadku projektów (Power, Malmberg 2008).

Procesy globalizacji znajdują swój wyraz m.in. we wzroście popularności rankingów uniwersyteckich, które choć są zjawiskiem stosunkowo nowym, istotnie wpływają na trendy w szkolnictwie wyższym (Sadlak, Cai 2007). Ponadto – mimo krytyki założeń metodologicznych i konstrukcji rankingów³⁸ – oddziałują one na strategię rozwoju poszczególnych instytucji szkolnictwa wyższego. Niektóre uczelnie, np. Uniwersytet w Monash, Uniwersytet Stanowy w Ohio czy Narodowy Uniwersytet w Seulu (Thakur 2007), wprost ogłaszają, że ich strategicznym celem jest zajęcie wysokiej pozycji w danym rankingu. Również polskie instytucje pozostają pod wpływem rankingów uniwersyteckich, m.in. Politechnika Wrocławska deklaruje, że „zabiega o poczesne miejsce w gronie uniwersytetów Europy i świata”³⁹, w *Strategii Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu* czytamy: „pragniemy, by

³⁷ www.eric-project.nl.

³⁸ Zarzuty dotyczą głównie założeń metodologicznych rankingów, w tym zestawu kryteriów i ich mierników oraz przypisywanych poszczególnym czynnikom wag i metod standaryzacji (Harvey 2008; Rocki 2005). W Polsce kontrowersje metodologiczne dotyczące rankingu tygodnika *Wprost* i miesięcznika *Dlaczego* (<http://szkoly.wprost.pl/>) spowodowały, że dwa najbardziej liczące się polskie uniwersytety, Jagielloński i Warszawski, zrezygnowały z udziału w tym rankingu (por. www.uw.edu.pl/prasa/ranking_wprost_2010). W celu poprawy jakości rankingów poprzez opracowanie standardów i wytycznych, powołano Międzynarodową Grupę Ekspercką ds. Rankingów (International Ranking Expert Group IREG – <http://www.ireg-observatory.org/>) (Cheng, Liu 2008).

³⁹ http://www.portal.pwr.wroc.pl/info_podstawowe.dhtml.

w roku 2019 UAM był uczelnią, która (...) jest jednym z czołowych uniwersytetów w Europie, obecnym w światowych rankingach” (*Strategia rozwoju Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza...* 2009: 9), a Uniwersytet Wrocławski w celu poprawy pozycji w rankingach międzynarodowych zabiega o uznanie go za następcę Uniwersytetu w Breslau (Korzekwa 2010).

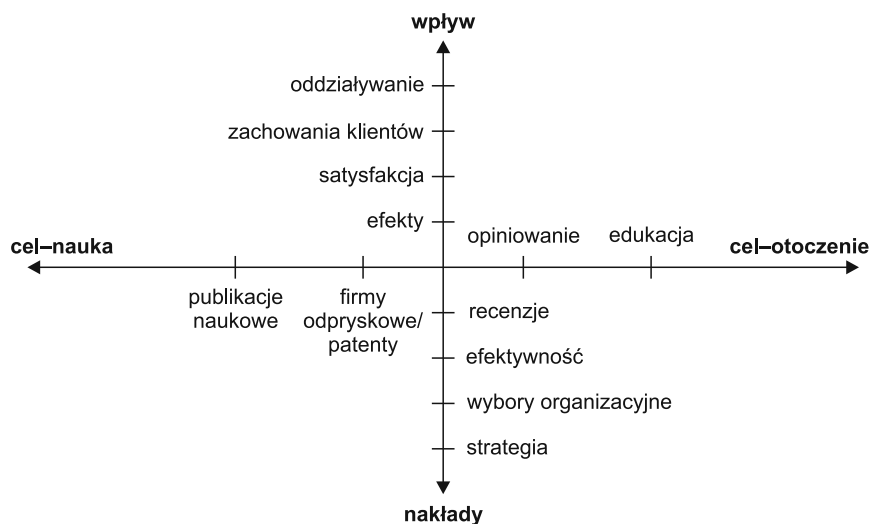
Międzynarodowe rankingi uniwersytetów uwzględniają głównie produktywność naukowców (Altbach 2011). Na przykład tzw. ranking szanghajski (Academic Ranking of World Universities – ARWU)⁴⁰, najbardziej rozpoznawalny i najstarszy z rankingów międzynarodowych, uwzględnia przede wszystkim liczbę noblistów pracujących w danej instytucji lub będących jej absolwentami oraz liczbę artykułów i cytowań w prestiżowych czasopismach naukowych. Wskaźniki te są częściowo relatywizowane wielkością instytucji – liczbą pracowników akademickich. Należy jednak zauważyć, że rankingi uniwersyteckie w coraz większym stopniu uwzględniają powiązania uniwersytetów z otoczeniem społeczno-gospodarczym, w tym z przemysłem. Jako przykład może posłużyć Times Higher Education World University Ranking (THE)⁴¹, którego pierwsza edycja ukazała się we wrześniu 2010 r. THE oparty jest na 13 wskaźnikach, które mierzą – oprócz działalności edukacyjnej, badawczej, wymiaru międzynarodowego i jakości badań – również transfer wiedzy z uniwersytetu do gospodarki. Element tzw. innowacyjności w rankingu THE stanowi 2,5% wartości indeksu ogólnego i jest określany za pomocą jednego miernika – dochodów uniwersytetu pochodzących z sektora prywatnego, przypadających na pracownika akademickiego. Twórcy rankingu deklarują, że w kolejnych jego edycjach waga czynnika określającego aplikacyjny wymiar badań uniwersyteckich będzie zwiększana, gdyż świadczy on o jakości badań uniwersyteckich.

Misję uniwersytetu związaną z transferem wiedzy i bezpośrednim wpływem na innowacyjność współpracujących przedsiębiorstw uwzględnia się w rankingach, ale inne elementy służące pełnieniu tzw. trzeciej misji przez jednostki edukacji wyższej rzadko są obecne w tego typu zestawieniach. Ciekawą klasyfikację rankingów uniwersyteckich uwzględniającą ich różnorodność i w pewnym stopniu również oddziaływanie na otoczenie społeczno-gospodarcze proponują członkowie włoskiego think-thanku Vision (Grillo i in. 2010). Dzielą oni wszystkie rankingi na cztery grupy ze względu na dwa kryteria: cele działalności uniwersytetu, jakie mierzy dany ranking, oraz kategorie wykorzystanych w rankingu mierników (ryc. 16). Pierwszy z wymienionych kryteriów – cel – prezentuje oś pozioma rysunku. Z prawej strony mieszczą się rankingi uwzględniające w większym stopniu działalność instytucji zorientowaną na otoczenie zewnętrzne, taką jak: edukacja, działalność doradcza i opiniotwórcza, włączanie się w procesy społeczne (np. przez rozwój

⁴⁰ www.arwu.org.

⁴¹ <http://www.timeshighereducation.co.uk/world-university-rankings/>.

społeczeństwa obywatelskiego, promocję innowacyjności w społeczeństwie), a z lewej – rankingi koncentrujące się na wewnętrznym potencjale badawczym ocenianych instytucji, które kładą nacisk na produkty nauki i efekty komercjalizacji wiedzy. Drugie kryterium – charakter mierników – ilustruje oś pionowa. Charakteryzuje ona proces, w ramach którego wiedza jest produkowana i rozpowszechniana. W dolnej części wykresu mieszczą się te rankingi, które do oceny instytucji naukowych wykorzystują głównie wskaźniki nakładów lub opis cech organizacji, takich jak: proponowane kierunki studiów, stosunek liczby nauczycieli akademickich do liczby studentów, liczbę laboratoriów i bibliotek. W górnej połowie wykresu mieszczą się zaś te rankingi, w których zestaw wskaźników mierzy oddziaływanie uniwersytetu w postaci cytowań publikacji naukowych, łatwości znalezienie miejsca pracy, ekonomicznej wartości patentów czy firm odpryskowych.



Ryc. 16. Klasyfikacja rankingów uniwersyteckich (według Vision)

Źródło: na podstawie: Grillo i in. 2010: 11.

Zdaniem autorów większość uznanych rankingów światowych plasuje się w górnej lewej ćwiartce wykresu, gdyż koncentrują się one na ocenie badań naukowych i transferu technologii mierzonych przy wykorzystaniu wskaźników oddziaływania. Jako przykład najbardziej zbalansowanego rankingu podaje się tzw. U-Multirank (Multi-dimensional Global Ranking of Universities), tworzony obecnie przez Sieć CHERPA (Consortium for Higher Education and Research Performance Assessment) w ramach projektu finansowanego przez Komisję Europejską⁴².

⁴² <http://www.u-multirank.eu/project/>.

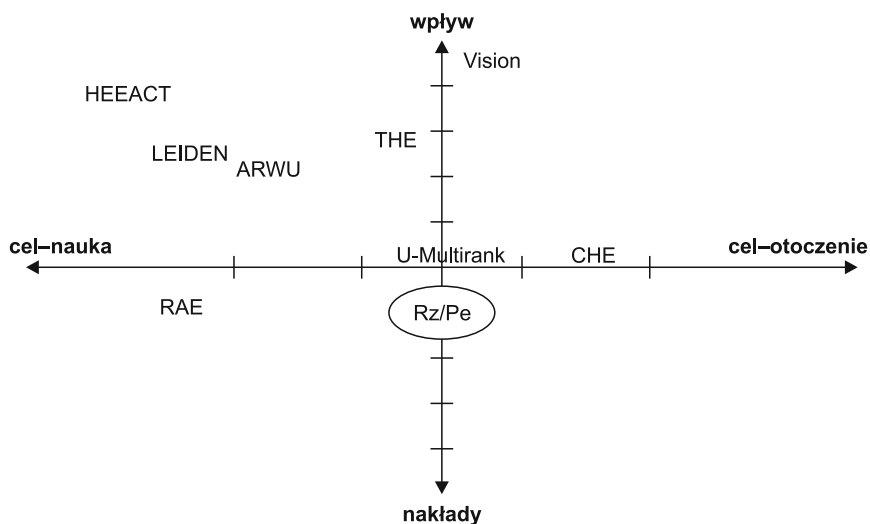
Do porównań wykorzystuje się w nim sześć obszarów działalności uniwersytetu, w tym – obok profilu edukacyjnego, profilu studenta, działalności badawczej oraz umiędzynarodowienia – także wymiary nazwane wymianą wiedzy oraz zaangażowaniem regionalnym. Pomiar pierwszego z wymienionych wymiarów opiera się na przekonaniu, że przepływy wiedzy odbywają się w postaci przepływu osób, finansów, ale także opracowań i artefaktów, w tym regulacji. Stąd wymianę wiedzy ocenia się za pomocą następujących mierników: systemu oceny działalności naukowej, uwzględniającego działania z zakresu transferu wiedzy, wspólnych publikacji sektora nauki i biznesu, udziału w przychodach z projektów międzynarodowych (w tym PR UE) oraz we wpływach pochodzących z sektora biznesowego, liczby patentów udzielonych uniwersytetom, liczby pracowników centrów transferu technologii, programów kształcenia ustawicznego, udziału patentów wspólnych z przemysłem i liczby firm odpryskowych powstałych w ostatnich trzech latach⁴³. Natomiast regionalne zaangażowanie mierzone jest za pomocą: dochodów uzyskiwanych ze źródeł regionalnych i lokalnych, liczby praktyk studenckich odbywanych w przedsiębiorstwach zlokalizowanych w regionie, kontraktów badawczych z regionalnym sektorem biznesu, publikacji napisanych we współpracy z regionalnymi przedsiębiorstwami oraz liczby absolwentów uczelni pracujących w regionie (*U-Multirank Project...* 2010: 48, 61)⁴⁴.

W jednym z dwu popularnych polskich rankingów – rankingu *Perspektyw i Rzeczpospolitej* – uczelnie oceniane są według prestiżu, siły naukowej, innowacyjności, warunków studiowania oraz umiędzynarodowienia studiów. Tych pięć zasadniczych cech uczelni mierzy się za pomocą 32 mierników. Również ten ranking podlega istotnej ewolucji, polegającej na stopniowym zastępowaniu kryteriów związanych z czynnikami opartymi na danych obiektywnych. Od 2010 r. wprowadzono nowe kryterium „Innowacyjność”. Ma ono pięcioprocentową wagę w rankingu i uwzględnia liczbę patentów oraz wzorów użytkowych, a także udział uczelni w europejskich programach i skuteczność w zdobywaniu innych, zewnętrznych środków na badania⁴⁵. Dobór kryteriów oceny potencjału szkół wyższych plasuje ten ranking na zrównoważonej pozycji w zakresie pomiaru funkcji uniwersyteckich, natomiast stosunkowo większą rolę odgrywają w nim wskaźniki nakładów niż wskaźniki oddziaływania (ryc. 17).

⁴³ Z uwagi m.in. na słabą moc wyjaśniającą i trudności w pozyskaniu danych trzy rozważane wskaźniki: umowy licencyjne, przychody z licencji oraz nagrody i wyróżnienia w dziedzinie kultury nie zostały wykorzystane (*U-Multirank Project...* 2010: 48).

⁴⁴ Z uwagi m.in. na słabą moc wyjaśniającą i trudności w pozyskaniu danych dwa rozważane wskaźniki: liczba miejsc pracy generowanych przez uniwersytet oraz wspólne patenty uniwersytetu z lokalnymi firmami nie zostały wykorzystane (*U-Multirank Project...* 2010: 61).

⁴⁵ Jak wskazują twórcy rankingu: „W 2000 roku prestiż, ten akademicki i ten pracodawców, stanowił 50% punktów, jakie uczelnie mogła zdobyć w naszym rankingu, sukcesywnie z roku na rok liczba ta zmniejszała się – i w tym roku jej waga to już tylko 25%”; http://www.perspektyw.pl/index.php?option=com_content&task=view&id=2640&Itemid=715.



Ryc. 17. Ranking *Rzeczpospolitej i Perspektyw* na tle innych rankingów*

Rankingi międzynarodowe: HEEACT – Higher Education Evaluation and Accreditation Council of Taiwan (<http://ranking.heeact.edu.tw>), ARWU – Academic Ranking of World Universities (<http://www.arwu.org/>), THE – Times Higher Education (<http://www.timeshighereducation.co.uk/>), LEIDEN – Leiden University Ranking (<http://socialsciences.leiden.edu>), U-Multirank (<http://www.u-multirank.eu/>).

Rankingi krajowe: RAE – Research Assessment Exercise, Wielka Brytania (<http://www.rae.ac.uk/>), CHE – Centre for Higher Education, Niemcy (<http://www.che.de>); Vision, Włochy (<http://www.visionwebsite.eu>); Rz/Pe – Ranking Szkół Wyższych *Rzeczpospolitej i Perspektyw* (<http://www.perspektywy.pl>).

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Grillo i in. 2010: 11–12, oraz „Zasady rankingu...” 2010.

3.7. BADANIA POTENCJAŁU NAUKI I JEJ POWIĄZAŃ Z SEKTOREM PRZEDSIĘBIORSTW W POLSCE

Krajowa literatura z zakresu potencjału sektora badawczo-rozwojowego zawiera kilka typów opracowań. Pierwsza grupa to studia przypadku oddziaływania pojedynczej uczelni na gospodarkę i przestrzeń miasta lub regionu (Gaczek i in. 2006; Pawłowski 2009; Zioło, Polański 2008) lub sektora B+R na region (Ponikowski 2008). Druga grupa to prace dotyczące uwarunkowań innowacyjności poszczególnych regionów, w których poruszone zostały m.in. zagadnienia potencjału sektora naukowo-badawczego i związku sektora przedsiębiorstw z gospodarką. Należy do niej na przykład zbiór opracowań pracowników Akademii Ekonomicznej w Poznaniu na temat województwa wielkopolskiego (Gaczek 2005), analiza potencjału badawczo-rozwojowego województwa podlaskiego (Truskolaski 2004: 36–107) czy teksty omawiające województwa zachodniopomorskie, śląskie, podkarpackie, wielkopolskie w opracowaniu Uniwersytetu Łódzkiego (Nowakowska 2009). Do tego nurtu

badan zaliczyć należy opracowania wykonane w ramach regionalnych strategii innowacji (RSI) oraz ich obecnych (trwających lub zakończonych) aktualizacji. Części analityczne RSI były jednak przygotowywane przez poszczególne województwa zupełnie niezależnie, a część badawcza RSI nie umożliwia uzyskania ogólnokrajowego obrazu potencjału nauki w poszczególnych regionach oraz zapotrzebowania przedsiębiorstw na innowacje i technologie. Ponadto analizy prowadzone na potrzeby pierwotnych wersji RSI w niewielkim stopniu uwzględniają pogłębione badania sektora naukowego w ujęciu efektów czy powiązania sieciowe w ramach sektora naukowo-badawczego (Gorzelał i in. 2006). Wreszcie trzecia grupa to publikacje ogólnie charakteryzujące stan zaplecza B+R, które w znakomitej większości oparte zostały na analizie różnego typu wskaźników nakładów na działalność badawczo-rozwojową oraz wskaźników zatrudnienia w działalności B+R czy liczby jednostek naukowych. Przy tym rzadkie okazują się prace poruszające tę problematykę w ujęciu regionalnym (Chojnicki, Czyż 2006; Feltynowski 2009). Brakuje również opracowań wykorzystujących funkcję produkcji sektora badawczego czy poruszających kwestie efektywności działania szkół wyższych (por. Wolszczak-Derlacz, Parteka 2010). W badaniach relacji przedsiębiorstw ze sferą nauki autorzy korzystają głównie z danych statystycznych gromadzonych przez GUS w oparciu o formularz „Sprawozdanie o innowacjach”, które mają często charakter dość ogólny i uproszczony, nie odzwierciedlają zwłaszcza intensywności i jakości wprowadzanych zmian (jedna miara stosowana jest zarówno do stosunkowo drobnych ulepszeń, jak i do nowości o charakterze rewolucyjnym). Warto zwrócić uwagę na próby wykorzystania innych źródeł danych, np. umów z podmiotami gospodarczymi, wdrożonych wyników badań przychodów ze sprzedaży czy wyników prac badawczych gromadzonych przez OPI, mimo iż są one nieliczne i z reguły nie uwzględniają zróżnicowań regionalnych (Kijeńska-Dąbrowska 2011; Osęka 2011). Na zainteresowanie zasługują również ciekawe, choć ograniczone terytorialnie analizy przedsiębiorczości absolwentów szkół wyższych (Kandefor i in. 2007), współpracy firm zagranicznych z regionalnym sektorem naukowym (Goetz 2007) czy działalności firm odpryskowych (Mackiewicz, Gomułka 2007).

Polscy badacze sięgają również po dane bibliometryczne w opracowaniach dotyczących potencjału polskiej nauki⁴⁶, choć wykorzystanie metod bibliometrycznych do oceny jednostek naukowych oraz poszczególnych badaczy jest dyskusyjne, w szczególności w obliczu zmian oceny parametrycznej⁴⁷. Badania nad aktywnością publikacyjną w Polsce dotyczą różnych aspektów

⁴⁶ W opracowaniu cytowane są tylko wybrane pozycje z polskiej bibliografii bibliometrycznej, które w jakimś stopniu dotyczą regionalnego zróżnicowania polskiej nauki. Instytucją, która gromadzi informacje na temat tej dziedziny badań, jest Biblioteka Uniwersytetu Śląskiego (por. zestawienia bibliografii bibliometrycznej na stronie www.bg.us.edu.pl).

⁴⁷ Aktywnym miejscem dyskusji jest portal środowiska akademickiego naukowego Forum Akademickie (<http://forumakademickie.pl/>).

tego zjawiska, jednak dominują porównania międzynarodowe i prezentacja polskiego potencjału na tle innych państw, również w określonych dziedzinach nauki (Kozłowski 1994; Marszakowa-Szajkiewicz 2006, 2008: 193–247; Wróblewski 2005). Część publikacji wykorzystujących metody bibliometryczne dotyczy przestrzennych zróżnicowań w tym zakresie. W polskim dorobku publikacyjnym z zakresu bibliometrii znajdują się opracowania oceniające np. potencjał poszczególnych instytucji naukowych w ujęciu ogólnym (Kierzek 2008) lub uwzględniające przestrzenne zróżnicowanie Polski pod względem publikacji w wybranych dziedzinach nauki, np. w zakresie leśnictwa (Skalska-Zlat 1993), informatyki (Klincewicz 2007), biotechnologii (Klincewicz 2008) czy geografii społeczno-ekonomicznej (Bajerski 2008a). Dane bibliometryczne są również, choć w mniejszym stopniu, wykorzystywane do prezentacji zróżnicowań regionalnych Polski w ujęciu podregionów (Olechnicka, Płoszaj 2008) czy ośrodków miejskich (Gorzelać, Olechnicka 2003; Olechnicka i in. 2010) lub efektywności instytucji naukowych i jakości prowadzonych przez nie badań (Wolszczak-Derlacz, Parteka 2010). Do określania zróżnicowań polskiej nauki wykorzystywano również wyniki oceny parametrycznej jednostek naukowych (Bajerski 2009; Olechnicka 2009), a także wycinkowo patenty (Klincewicz 2008; Mikołajewska 2007).

3.8. PODSUMOWANIE

Współczesne zmiany roli sektora nauki powodują istotną ewolucję dotychczasowych metod pomiaru zjawisk zachodzących w nauce. Efekty pracy naukowców, które nazwać można produkcją wiedzy, są z reguły trudno uchwytnie, ponieważ wiedza słabo poddaje się pomiarowi. Istnieje zapotrzebowanie na tego typu dane – ograniczoność funduszy przeznaczonych na badania i rozwój skłania do poszukiwania sposobów oceny efektywności wydatkowanych środków i stymuluje zmiany systemów ewaluacji nauki.

Zagadnienie pomiaru nauki dla innowacyjności należy rozpatrywać w szerszym kontekście ewolucji metod i wskaźników statystyki nauki, techniki i innowacyjności. Pod tym względem w ostatnich dekadach zachodzą istotne zmiany – ewoluuje podejście do innowacyjności i wzrasta znaczenie sektora nauki dla rozwoju. W szczególności w pomiarze potencjału sektora nauki uwzględnia się w coraz szerszym zakresie wskaźniki produktu, efektu i oddziaływania. Omawiana tendencja widoczna jest nie tylko w badaniach naukowych, ale również w konstrukcji systemów ewaluacji osiągnięć jednostek naukowych oraz w ewolucji rankingów szkół wyższych na świecie. Mają one uwzględniać coraz większą złożoność systemu naukowego i różnorodność oddziaływania sektora nauki na otoczenie społeczno-gospodarcze.

Metody bibliometryczne są cenionym narzędziem służącym do określania potencjału naukowego. Na świecie wykorzystuje się je dość intensywnie do analiz trendów w zakresie rozwoju poszczególnych dziedzin nauki i procesów,

które w niej zachodzą. Mimo ograniczeń interpretacyjnych posługiwanie się wskaźnikami wykorzystującymi liczbę publikacji i cytowań stanowi dość dobry sposób opisu tendencji w zakresie dziedzin naukowych, regionów czy państw. Daje również możliwość ilustracji powiązań między sektorem nauki a sektorem biznesu i oceny ich rozmiarów.

W Polsce badania na temat potencjału nauki i jego związków z realnymi procesami gospodarczymi w ujęciu regionalnym okazują się niewystarczające. Próby wykorzystania innych niż tradycyjne źródeł danych i metodologii jest bardzo pożądane.

POTENCJAŁ POLSKIEGO SEKTORA NAUKI. WSPÓŁPRACA A PRODUKT NAUKOWY

4.1. POTENCJAŁ BADAWCZY POLSKIEGO SEKTORA NAUKI

Pomiar innowacyjności prowadzony w ujęciu porównawczym przez Komisję Europejską od 2000 r. niezmiennie wskazuje na słabą pozycję Polski na tle UE27 oraz na powiększający się dystans dzielący ją od USA i Japonii. Według najnowszego zestawienia Innovation Union Scoreboard 2010 (IUS) Polska zalicza się do grupy umiarkowanych innowatorów – wartość miernika syntetycznego stanowi nieco ponad połowę przeciętnej UE27. Polskę cechuje skromna na tle liderów wspólnoty dynamika w tym zakresie – w ciągu ostatnich pięciu lat zanotowano średnie roczne tempo wzrostu indeksu innowacyjności o 1,8% (0,85% średnio dla UE27) (IUS 2011). W kategorii IUS dotyczącej systemu nauki, która została wprowadzona na potrzeby najnowszego zestawienia, Polska osiąga szczególnie słabe rezultaty⁴⁸. Zarówno liczba publikacji pisanych we współpracy międzynarodowej (186 artykułów na 1 mln mieszkańców), jak i udział publikacji najczęściej cytowanych na świecie w puli artykułów krajowych (0,04%) oraz odsetek doktorantów pochodzących spoza UE w liczbie wszystkich w danym kraju (2,27) znacznie odbiegają od przeciętnej dla krajów UE27 (odpowiednio: 266 artykułów, 0,11%, 19,45%) (załącznik 3).

⁴⁸ Publikowany od 2000 r. European Innovation Scoreboard (EIS 2009) został w 2010 r. zastąpiony przez Innovation Union Scoreboard (IUS 2011). Jedną z podstawowych różnic pomiędzy wykorzystanymi indeksami polega na dodaniu w IUS nowej kategorii w grupie czynników umożliwiających innowacyjność (tzw. *enablers*), tj. otwarty, doskonały i atrakcyjny system badawczy, ujęty na równi z kategorią zasoby ludzkie oraz finansowanie działalności innowacyjnej. Kategoria ta jest oceniana na podstawie trzech mierników (IUS 2011: 69): liczby publikacji pisanych we współpracy międzynarodowej na 1 mln mieszkańców; udziału publikacji najczęściej cytowanych na świecie w publikacjach krajowych; udziału doktorantów pochodzących spoza UE w liczbie wszystkich doktorantów w kraju.

Ten obraz potwierdza niesatysfakcjonująca pozycja polskich uniwersytetów w światowych i europejskich rankingach uniwersyteckich. W tzw. rankingu szanghajskim (Academic Ranking of World Universities), sporządzanym przez Centrum Światowych Rankingów Uniwersyteckich oraz Instytut Edukacji Wyższej Szanghajskiego Uniwersytetu Jiao Tong, sklasyfikowane zostały dwie polskie instytucje naukowe: Uniwersytet Warszawski, od 2003 r. plasujący się w czwartej setce uniwersytetów na świecie, oraz Uniwersytet Jagielloński, który awansował z piątej do czwartej setki najlepszych światowych uczelni w latach 2003–2010. Według rankingu obydwie instytucje zajmują pozycję w przedziale 124–168. miejsca w Europie. W zestawieniach dziedzinowych i tematycznych obejmujących 100 najlepszych instytucji na świecie nie ma jednak polskich uczelni⁴⁹.

Tab. 13. Uczelnie polskie w rankingu lejdejskim 2010

	Ranking żółty ¹		Ranking niebieski ²		Ranking zielony j. ³		Ranking zielony c. ⁴		Ranking pomarańczowy ⁵	
	W*	E**	W*	E**	W*	E**	W*	E**	W*	E**
Uniwersytet Jagielloński	292	120	414	214	462	240	463	239	376	171
Uniwersytet Warszawski	326	137	406	207	417	218	430	223	379	173
Politechnika Warszawska	468	223	486	243	456	237	474	242	482	250
Uniwersytet Wrocławski	472	226	473	238	479	243	483	245	493	246
Uniwersytet Adama Mickiewicza w Poznaniu	440	208	498	248	498	248	497	248	496	248
Politechnika Wrocławska	473	227	499	249	493	247	496	247	498	241

*W-ranking światowy 500 uniwersytetów.

**E-ranking europejski 250 uniwersytetów.

¹ Wg liczby publikacji.

² Wg cytawalności publikacji.

³ Wg przeciętnego ujednoliconego dziedzinowo wskaźnika cytowań, normalizacja na poziomie uczelni.

⁴ Wg przeciętnego ujednoliconego dziedzinowo wskaźnika cytowań, normalizacja na poziomie publikacji.

⁵ Wg ilorazu liczby publikacji i przeciętnego ujednoliconego dziedzinowo wskaźnika cytowań, normalizacja na poziomie uczelni.

Źródło: opracowanie własne na podstawie: <http://socialsciences.leiden.edu/psychology/students/news/leiden-ranking-2010-cwts.html>.

Nieco więcej informacji na temat globalnej pozycji polskich uczelni dostarcza tzw. ranking tajwański, sporządzany przez Instytut Ewaluacji i Akredytacji Szkolnictwa Wyższego, mierzący produktywność, oddziaływanie badawcze oraz poziom badań uniwersyteckich. W zestawieniu ogólnym sklasyfikowano

⁴⁹ Por. <http://www.arwu.org/>.

te same instytucje, co w rankingu szanghajskim, tj. na 343. pozycji na świecie Uniwersytet Jagielloński (awans o 55 pozycji od 2007 r.) oraz na 409. Uniwersytet Warszawski (spadek o 45 pozycji). Zestawienia dziedzinowe oraz tematyczne uzupełniają te informacje. Po pierwsze, okazuje się, że polskie instytucje osiągają wyższe pozycje w poszczególnych dziedzinach nauki, na przykład w naukach medycznych (UJ – 277), w naukach przyrodniczych (UW – 205, UJ – 266), czy w określonych węższych kategoriach naukowych: fizyka (UW – 155, UJ – 198), matematyka (UW – 130, UJ – 254), nauki informatyczne (UW – 217), chemia (UW – 291). Po drugie, również inne polskie instytucje sektora naukowego są zauważane w nauce światowej: Instytut Fizyki Nuklearnej – 250. pozycja w zakresie fizyki, Politechnika Warszawska – 180. pozycja w zakresie elektrotechniki, 173. – w dziedzinie inżynierii mechanicznej, 289. – w zakresie inżynierii chemicznej⁵⁰. Wreszcie trzeci ze znanych rankingów – ranking lejdejski tworzony przez Centrum Studiów Naukowych i Technologicznych Uniwersytetu Lejdejskiego (CWTS) oferuje kilka zestawień 500 najlepszych światowych instytucji ze względu na wykorzystany do porównań wskaźnik. W zestawieniach tych z różnym rezultatem plasuje się sześć polskich uczelni – z Warszawy, Krakowa, Wrocławia i Poznania, jednak żadna z nich nie osiąga wyniku lepszego niż trzecia setka światowego zestawienia i druga setka rankingu europejskiego⁵¹ (tab. 13).

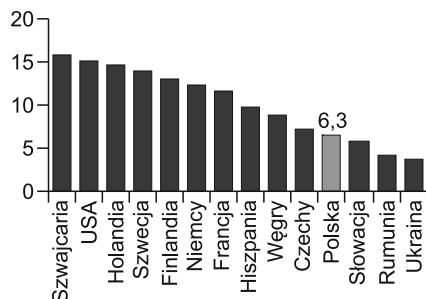
Zarówno zestawienie UIS, jak i rankingi uniwersyteckie bardzo często wykorzystują metody bibliometryczne, posługują się publikacjami i cytowaniami jako głównymi miernikami potencjału badawczego. Niezadowolająca produktywność naukowa Polski na tle porównywanych gospodarek świadczy o relatywnie małej aktywności naukowej kraju (ale także o niewystarczającej dbałości o rozpowszechnianie wyników badań naukowych). Dowodem niedostatków polskiej nauki jest również niewielka cytowalność (średnia liczba cytowań jednego artykułu) publikacji afiliowanych w Polsce, która może być interpretowana jako oznaka relatywnie niskiej jakości ogółu publikacji – choć w tym przypadku na wartość tego wskaźnika może wpływać wiele czynników (por. paragraf 3.2). Niewątpliwie jednak dowodzi to mniejszej popularności i światowej rozpoznawalności polskich publikacji naukowych, a w związku z tym również słabszego ich oddziaływania na naukę światową i wpływu na kierunki jej rozwoju. Z jednej strony zatem mierniki te wskazują na słabą pozycję badawczą Polski, ale z drugiej także na istniejący potencjał w tym względzie. Należy przypuszczać, że uruchomienie tego potencjału może prowadzić do istotnych efektów mnożnikowych (ryc. 18 i 19).

Omawiane wyżej wskaźniki ilustrują dystans dzielący Polskę od państw Europy Zachodniej czy USA. Należy jednak podkreślić, że trendy w tym zakresie są raczej pozytywne. Analiza szeregów czasowych pokazuje, że udział

⁵⁰ Por. <http://ranking.heeact.edu.tw>.

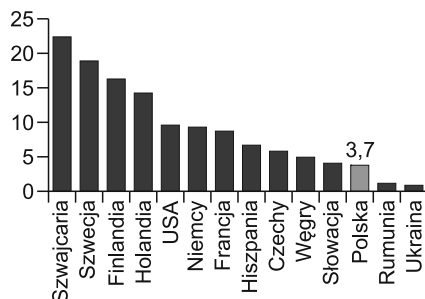
⁵¹ Por. <http://socialsciences.leiden.edu/psychology/students/news/leiden-ranking-2010-cwts.html>.

publikacji afiliowanych w Polsce w ogólnościowej produkcji naukowej wyraźnie się zwiększył w ciągu ostatnich 30 lat (por. ryc. 19). Na podstawie danych WoS można stwierdzić wzrost o jedną trzecią pkt. procentowego (z 0,91% udziału w produkcie światowym w 1980 r. do 1,28% w 2007), natomiast na podstawie bazy Scopus wzrost o ponad 0,5 pkt. procentowego (z 0,77% do 1,32%). Wyniki uzyskane na podstawie obu źródeł danych w postaci baz bibliograficzno-bibliometrycznych są zbieżne, co powoduje ich większą wiarygodność.

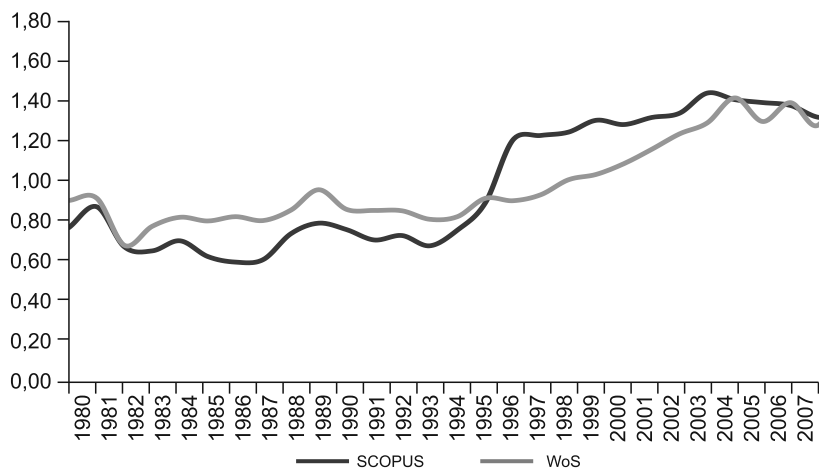


Ryc. 18. Liczba publikacji na 1 tys. mieszkańców w latach 1999–2009 na podstawie WoS

Źródło: Olechnicka, Płoszaj 2009b.



Ryc. 19. Średnia cytawalność w latach 1999–2009 na podstawie WoS



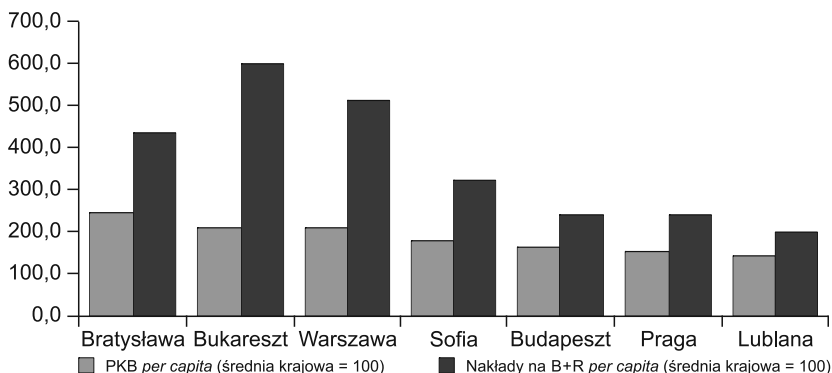
Ryc. 20. Udział polskich publikacji naukowych w ogólnej liczbie publikacji na świecie

Źródło: Olechnicka, Płoszaj 2009b.

Wyraźna i niewątpliwie pozytywna tendencja wzrostowa dotycząca lat 1980–2007 traci impet na początku trzeciego tysiąclecia (od około 2002 r.) i stabilizuje udział Polski w światowym dorobku publikacyjnym na poziomie około 1,2–1,4%. Sytuację tę należy zapewne wiązać z niedostatecznym finansowaniem nauki

w Polsce i zmniejszaniem się nakładów na ten cel w odniesieniu do PKB (Olechnicka 2007). Z kolei oczywistym wytłumaczeniem dość wyraźnie zarysowanego początku tendencji wzrostowej w latach 90. jest transformacja ustrojowa i w szczególności otwarcie granic i swoboda współpracy naukowej z zagranicznymi ośrodkami. Zmiany systemowe i swoboda współpracy naukowej miały szczególne znaczenie dla nauk społecznych i humanistycznych (Olechnicka, Płoszaj 2009c). Ustabilizowanie w ostatnich latach wzrostu analizowanego wskaźnika może świadczyć o końcu pozytywnego wpływu transformacji ustrojowej i konieczności poszukiwania innych impulsów w tym zakresie. Wśród bodźców skłaniających do budowania naukowej pozycji Polski można wymienić stabilny wzrost finansowania przy zapewnieniu efektywnego wykorzystania środków (Gorzela 2009), jak również optymalne wykorzystanie funduszy Unii Europejskiej w celu wspierania krajowego potencjału naukowego.

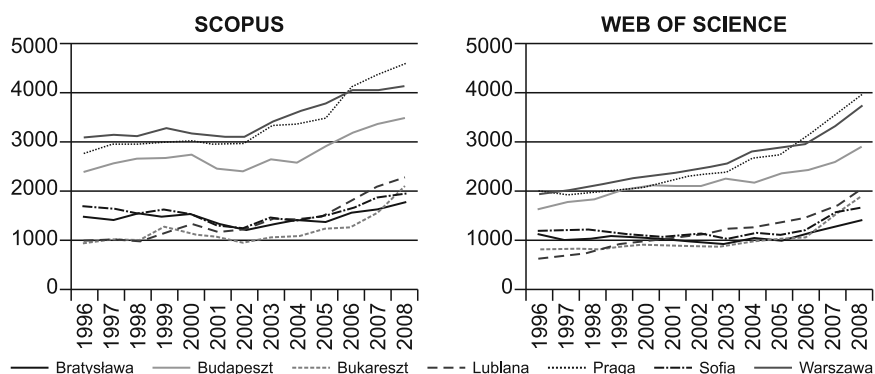
W ocenie potencjału naukowego Polski na tle europejskim czy światowym należy uwzględnić, że jest on silnie zróżnicowany przestrzennie, a duża jego koncentracja występuje na obszarach metropolitalnych. To metropolie skupiają działalność badawczą i naukową, a w konsekwencji są ośrodkami innowacyjności i rozwoju gospodarczego (Asheim, Gertler 2005; Jałowiecki 2000; Longhi, Keeble 2000; Sassen 1991). Piąty raport spójności UE wskazuje, że w 2007 r. regiony metropolitalne skupiały około 60% ludności wspólnoty i odpowiadały za 68% PKB Unii. To głównie tam koncentrowały się zasoby finansowe w zakresie B+R, kapitał ludzki i innowacyjne firmy (KE 2010). Również Regionalny Wskaźnik Innowacyjności, wykorzystywany do pomiaru występujących w Europie zróżnicowań wewnątrz krajowych w zakresie innowacyjności, wskazuje na istotną dywersyfikację przestrzeni europejskiej (Hollanders i in. 2009; Kuć-Czajkowska 2009). W związku z tym ocena potencjału naukowego ośrodków metropolitalnych w dużej mierze informuje o sytuacji w poszczególnych państwach.



Ryc. 21. Potencjał gospodarczy i badawczo-rozwojowy stolic EŚW na tle krajów (2005)

Źródło: Olechnicka, Płoszaj i in. 2010.

W Polsce, podobnie jak w innych krajach Europy Środkowo-Wschodniej (EŚW), potencjał naukowy gospodarek krajowych koncentruje się w stolicach, a zatem to one decydują w dużej mierze o innowacyjności tych krajów. Koncentracja nakładów na B+R w Warszawie sprawia, że w zakresie innowacyjności stanowi ona odrębną kategorię – nakłady na działalność badawczo-rozwojową w stolicy wynoszą ponad 2,2 mld zł – stanowi to 38% krajowych wydatków na ten cel. Co czwarta osoba związana zawodowo z B+R w Polsce pracuje w Warszawie – jest to prawie 30 tys. osób. Warszawa wyróżnia się pod tym względem na tle stolic pozostałych państw, wszędzie – z wyjątkiem Bukaresztu – notowany jest niższy wskaźnik koncentracji nakładów na B+R (ryc. 21).



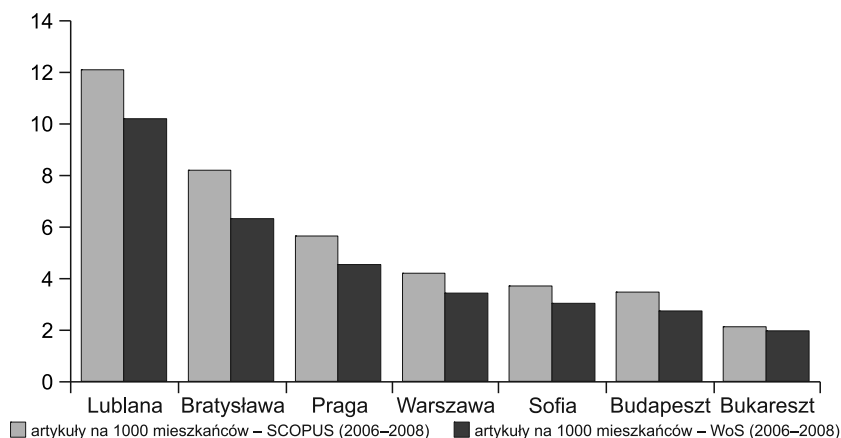
Ryc. 22. Publikacje naukowe afiliowane w stolicach EŚW (1996–2008)

Źródło: Olechnicka, Płoszaj i in. 2010.

Stolice państw EŚW mają również zróżnicowane wskaźniki produktów aktywności naukowej mierzone m.in. liczbą publikacji. Warszawa z liczbą artykułów równą 4,1 tys. w bazie Scopus i 3,7 tys. w bazie WoS w 2008 r. zajmuje drugą pozycję w analizowanej grupie metropolii. Należy jednak zauważyć, że stolica Polski zajmowała pozycję lidera aż do 2006 r., kiedy ustąpiła miejsca Pradze. W badanym okresie wszystkie analizowane miasta doświadczyły wzrostu liczby publikacji, lecz, co ciekawe, był on większy w odniesieniu do danych pozyskanych z bazy WoS niż bazy Scopus. Różnice przyrostów w odniesieniu do Warszawy wyniosły około 1000 publikacji. Zjawisko to wobec charakterystyki bazy WoS, polegającej na dominacji publikacji w zakresie nauk przyrodniczych, medycznych oraz technicznych, interpretować można jako większy przyrost artykułów naukowych z wymienionych dziedzin nauki w stosunku do opracowań z zakresu nauk społecznych – lepiej reprezentowanych w Scopus (ryc. 22).

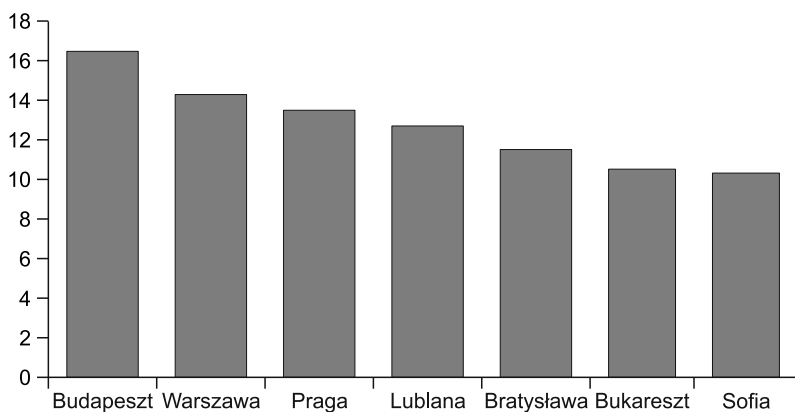
Zrelatywizowanie dorobku publikacyjnego liczbą mieszkańców istotnie zmienia pozycję Warszawy na tle pozostałych metropolii – wskaźnik intensywności działalności naukowej mieszczący się w granicach 3,4–4,2 artykułów na 1 tys. mieszkańców (w zależności od wykorzystanego źródła danych)

jest zdecydowanie niższy niż w Pradze i Bratysławie i stanowi zaledwie jedną trzecią wskaźnika dla Lublany (ryc. 23). Potencjał ludnościowy stolicy daje zatem podstawę do zwiększenia liczby publikacji. Podobnie rzecz się ma w odniesieniu do wskaźnika cytowań, gdzie ujawnia się przewaga Budapesztu (16,6) nad Warszawą (14,4). Mimo że interpretacja wskaźnika cytowań nie jest jednoznaczna, z dużą pewnością można stwierdzić, że artykuły afiliowane w budapesztańskich instytucjach są lepiej znane w świecie nauki niż te afiliowane w stolicy Polski. Ponadto, ponieważ przytaczane są w recenzowanych pracach innych naukowców najczęściej, można domniemywać, że reprezentują wyższą jakość niż artykuły afiliowane w pozostałych stolicach państw EŚW, w szczególności Bułgarii i Rumunii (ryc. 24).



Ryc. 23. Intensywność nauki

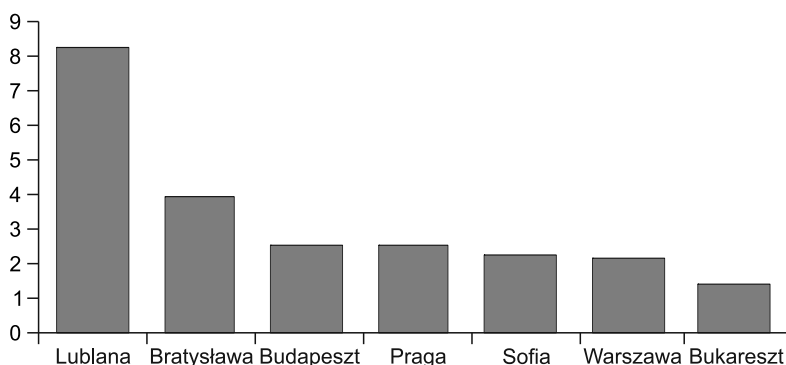
Źródło: Olechnicka, Płoszaj i in. 2010.



Ryc. 24. Średnia cytawalność, WoS, 2001–2003

Źródło: Olechnicka, Płoszaj i in. 2010.

Udział badaczy w międzynarodowych projektach naukowych jest dobrym miernikiem intensywności działalności naukowej, a także w pewnej mierze jakości instytucji. Instytucje naukowe, aby móc podejmować współpracę międzynarodową, muszą reprezentować określony poziom merytoryczno-administracyjny. Instytucje naukowe z Warszawy były bardzo aktywne w 6PR UE – realizowały 637 projektów. Wysokie wartości bezwzględne nie miały przełożenia na wskaźniki zrelatywizowane – Warszawa realizowała średnio 2,2 projektu na 10 tys. mieszkańców, co daje szóste miejsce wśród omawianych miast. Jednak należy zauważyć, że w przypadku dużych stolic Europy Środkowo-Wschodniej o największej populacji liczba zespołów badawczych *per capita* uczestniczących w 6PR UE jest bardzo podobna (ryc. 25).



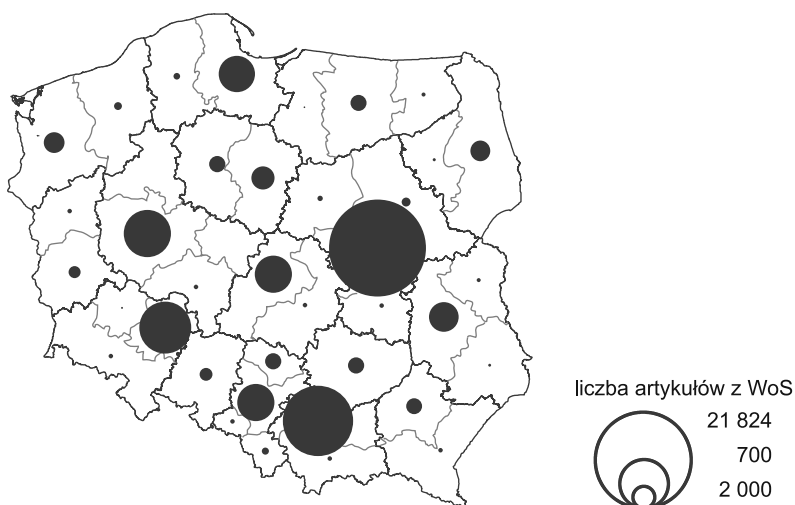
Ryc. 25. Liczba partnerów projektów 6PR na 10 tys. mieszkańców

Źródło: Olechnicka, Płoszaj i in. 2010.

4.2. ZRÓŻNICOWANIE POTENCJAŁU NAUKOWEGO W POLSCE

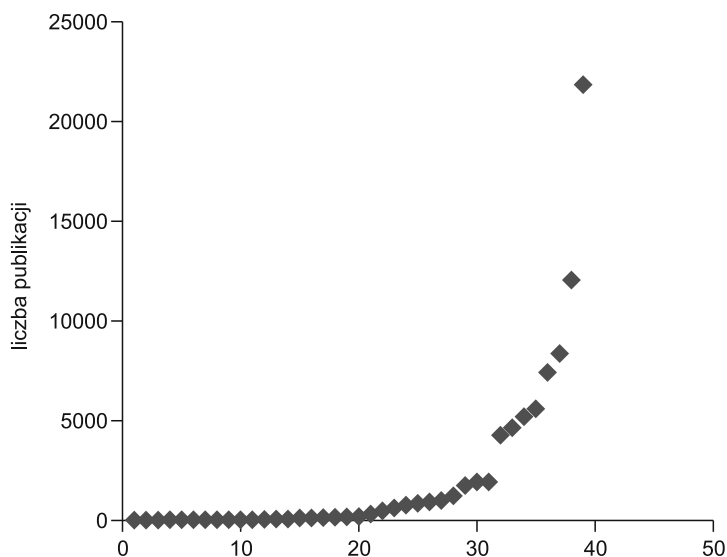
Zróźnicowanie polskich podregionów w zakresie zatrudnienia w B+R i nakładów na B+R nie stanowi przedmiotu analiz w tym paragrafie, zagadnieniom tym poświęcono wiele uwagi we wcześniejszych opracowaniach, a wnioski z analiz są powszechnie znane. Przede wszystkim bezsporna wydaje się dominacja Warszawy oraz duże znaczenie kilku ośrodków z bogatymi tradycjami akademickimi (Kraków, Poznań, Wrocław, aglomeracja śląska, Łódź, Gdańsk, Lublin), przy marginalnym znaczeniu większości podregionów. Wymienione miasta wraz z otaczającymi je podregionami koncentrują 78,5% krajowego zatrudnienia w B+R i 85% nakładów (2006 r.). Również dobrze opisane jest zjawisko polegające na wewnętrznym zróźnicowaniu poszczególnych regionów. Regułą okazuje się większa koncentracja działalności badawczo-rozwojowej w podregionie, w którym zlokalizowane jest największe miasto (stolica) województwa. Jedynie w przypadku kujawsko-pomorskiego i śląskiego układ ten wydaje się bardziej zrównoważony. Szczególne pod tym względem jest województwo mazowieckie, gdzie wspomniana przewaga

dotyczy jedynie podregionu warszawskiego, a całe województwo jawi się jako pęknięte. Podobne wewnętrzne zróżnicowanie dotyczy np. województwa dolnośląskiego, wielkopolskiego czy lubelskiego (Olechnicka 2007; Olechnicka, Płoszaj 2008).



Ryc. 26. Przestrzenne zróżnicowanie aktywności publikacyjnej w Polsce w latach 2001–2006

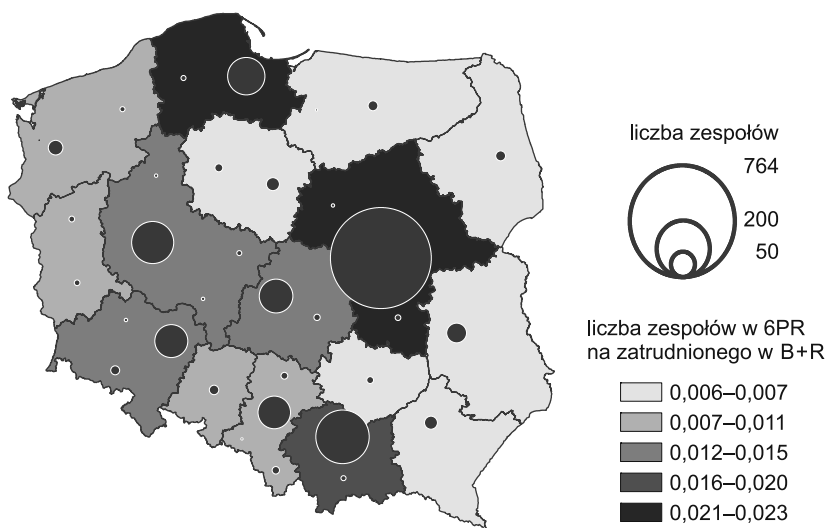
Źródło: Olechnicka, Płoszaj 2008.



Ryc. 27. Liczba artykułów z WoS w podregionach w latach 2001–2006

Źródło: Olechnicka, Płoszaj 2009d.

Rozkład przestrzenny aktywności publikacyjnej w Polsce jest charakterystyczny i bardzo stabilny w czasie – w latach 2001–2006 nie zaobserwowano większych zmian w udziałach poszczególnych podregionów⁵² (ryc. 27). Działalność publikacyjna skupia się w nielicznych polskich ośrodkach – osiem najsilniejszych pod tym względem podregionów realizuje 88% wszystkich przedsięwzięć publikacyjnych (warszawski, krakowsko-tarnowski, wrocławski, poznański, centralny śląski, lubelski, łódzki i gdański). Natomiast większość podregionów ma bardzo skromny dorobek publikacyjny. Omawianą prawidłowość potwierdza wykres rozrzutu (ryc. 27), który dodatkowo prezentuje grupy, jakie samoistnie wyłaniają się w całej populacji podregionów, gdy weźmiemy pod uwagę liczbę publikacji. I tak, kolejny za warszawskim (33%) według lokalizacji działalności publikacyjnej jest podregion krakowsko-tarnowski (16%). Za nim plasują się dwa o podobnych osiągnięciach – wrocławski (11%) i poznański (10%). Wreszcie wyróżniającą się grupę stanowią również podregiony łódzki, centralny śląski, gdański i lubelski (6–7%). Reszta podregionów, które nie przekraczają pięcioprocentowego udziału w ogólnej liczbie artykułów afiliowanych w Polsce, stanowi tło dla ośmiu najsilniejszych (ryc. 27).



Ryc. 28. Liczba zespołów z polskim uczestnikiem w 6PR UE

Źródło: Olechnicka, Płoszaj 2008.

Zróznicowanie przestrzenne potencjału naukowego ujawnia również analiza udziału polskich zespołów badawczych w projektach 6PR UE. Spośród

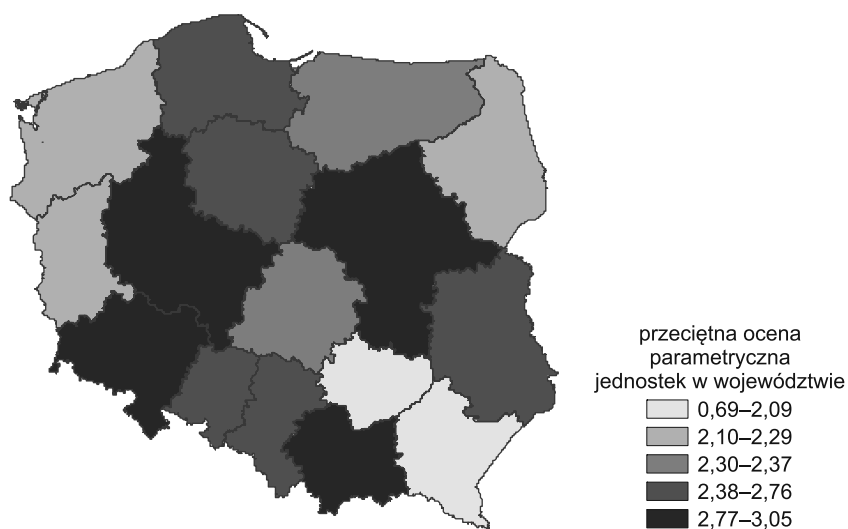
⁵² Zastosowano kategorię szerokich podregionów, obejmujących również miasta, np. podregion warszawski zawiera również Warszawę.

32 szerokich podregionów, w których zanotowano tego typu aktywności⁵³, zdecydowanie największą liczbę projektów realizowały instytucje z podregionu warszawskiego (47% projektów z udziałem przynajmniej jednego polskiego partnera). Średnie zaangażowanie – udział w 12–15% projektów – charakteryzowało podregiony: krakowsko-tarnowski i poznański, a jeszcze mniejszy udział (7–8% projektów) dotyczył podregionów: gdańskiego, łódzkiego, wrocławskiego i śląskiego. Zaangażowanie polskich zespołów badawczych w realizację projektów w ramach 6PR UE można również ocenić przy wykorzystaniu miar relatywnych. W ujęciu wojewódzkim największą liczbą zespołów biorących udział w Programie w relacji do zasobów (pracowników sektora B+R) charakteryzował się region mazowiecki, silną pozycję miały też województwa: małopolskie i pomorskie. Podregiony o niewielkim zaangażowaniu w projekty 6PR (1–3% projektów) to: lubelski, szczeciński, rzeszowsko-tarnobrzewski, toruńsko-włocławski i olsztyński, w pozostałych podregionach udział ten nie przekroczył 1%. Również najsłabsza relacja zespołów do liczby pracowników sektora B+R występuje w województwach tzw. ściany wschodniej oraz w kujawsko-pomorskim. Co ciekawe, w niektórych regionach mobilizacja pracowników przejawiająca się zaangażowaniem w projekty badawcze 6PR jest niższa niż można byłoby się spodziewać na podstawie analizy potencjału zatrudnionych w sektorze B+R. Na przykład liczba zespołów badawczych z województwa wielkopolskiego przypadająca na liczbę pracowników sfery B+R jest znacznie niższa niż w województwie pomorskim, mimo większego nominalnie zaangażowania pierwszego z wymienionych regionów w 6PR (ryc. 28).

Ocena parametryczna jednostek naukowych, przeprowadzana co kilka lat przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego (por. paragraf 3.5), może być również wykorzystana jako syntetyczny wskaźnik jakości naukowo-badawczej poszczególnych regionów⁵⁴. Rycina 29 ilustruje średnie oceny 880 jednostek naukowych (z wyłączeniem muzeów i bibliotek) w ujęciu regionalnym, z czego 62% stanowią instytucje należące do kategorii nauka (N), a 38% do kategorii gospodarka (G). Przeciętna ocena parametryczna jednostek naukowych w ujęciu regionalnych waha się od 1,7 w dolnośląskim do 3,05 w podkarpackim. Obok dolnośląskiego najwyższą kategorię zyskały jednostki naukowe z województwa mazowieckiego (1,8), wielkopolskiego (1,8) i małopolskiego (1,9), a najsłabiej prezentują się województwa podkarpackie (3,05) i świętokrzyskie (2,8) (Olechnicka 2009).

⁵³ Instytucje z podregionów: bialsko-podlaskiego, chełmsko-zamojskiego, ostrołęcko-siedleckiego, krośnieńsko-przemyskiego, łomżyńskiego, rybnicko-jastrzębskiego i elckiego nie uczestniczyły w tego typu przedsięwzięciach.

⁵⁴ Każda z ocenianych jednostek naukowych otrzymuje kategorię od 1 do 5, gdzie 1 jest kategorią najwyższą. Wszystkie jednostki naukowe ze względu na charakter prowadzonych badań przypisane są do dwóch grup: nauka (N) i gospodarka (G). Dla każdej z grup stosuje się odmienne wagi ocen za działalność naukową i za praktyczne zastosowania prowadzonych badań.



Ryc. 29. Ocena parametryczna jednostek naukowych

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Olechnicka 2009.

Tab. 14. Korelacja nakładów i produktów działalności B+R (korelacja Pearsona)

	Liczba artykułów w WoS w 2006 r.
Nakłady na B+R w zł 2006 r.	0,932 (**)
Nakłady na B+R jako % PKB 2006 r.	0,915 (**)
Zatrudnienie w B+R 2006 r.	0,984 (**)
Zatrudnienie w B+R jako % ogółu pracujących 2006 r.	0,868 (**)

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

Źródło: Olechnicka, Płoszaj 2009d.

Okazuje się zatem, że aktywność publikacyjna i udział w projektach badawczych, a także kategoria otrzymana w ocenie parametrycznej różnicują polskie podregiony równie silnie, jak nakłady i zatrudnienie w B+R – liczba publikacji jest silnie skorelowana z nakładami na B+R oraz zatrudnieniem w tym sektorze, zarówno w ujęciu bezwzględnym, jak i relatywnym (tab. 14). Każdy z podregionów charakteryzuje różna odległość od trendu wynikającego z charakterystyki całej populacji analizowanych jednostek przestrzennych. Na przykład w podregionie warszawskim liczba publikacji jest mniejsza niż można byłoby się spodziewać, gdy analizuje się wielkość nakładów na działalność B+R lub liczbę zatrudnionych. Z drugiej zaś strony w podregionie krakowsko-tarnowskim liczba publikacji jest relatywnie większa niż w innych podregionach w stosunku do nakładów i zatrudnienia w sektorze B+R.

Również porównanie udziałów poszczególnych podregionów w analizowanych agregatach badawczych prowadzi do podobnego wniosku. Na przykład

podregion warszawski koncentruje ponad 41% krajowych nakładów na B+R oraz przoduje w Programach Ramowych UE (47%). Natomiast dominacja w tej dziedzinie okazuje się mniejsza w przypadku zatrudnienia – 27% ogólnokrajowego zatrudnienia w B+R w 2006 r. – oraz publikacji (30% w latach 2005–2006). Z kolei z odwrotną sytuacją mamy do czynienia w przypadku podregionu lubelskiego, który notuje wyraźnie wyższy udział w krajowym zatrudnieniu i publikacjach (po 6%) przy znacząco niższych nakładach (3%) i udziale w 6PR (ok. 2%). W obu omawianych podregionach wskaźniki zatrudnienia kształtują się na podobnym poziomie, co udział w puli publikacji afiliowanych w Polsce. Jednak niektóre regiony charakteryzuje sytuacja odwrotna – szczególnie wyróżniają się tu ośrodki: krakowski i wrocławski, które mają relatywnie większe udziały w publikacjach (odpowiednio 16% i 11%) niż w zatrudnieniu (11% i 7%).

Zróżnicowanie potencjału naukowego Polski należy również rozpatrywać w ujęciu dziedzinowym – na podstawie baz bibliograficznych można określić specjalizację naukową poszczególnych ośrodków. Baza WoS przypisuje każdej publikacji co najmniej jedną dziedzinę szczegółową, dzięki czemu daje – przy pewnych zastrzeżeniach metodologicznych (por. paragraf 3.4) – możliwość określenia tendencji w tym zakresie⁵⁵. Wyraźną specjalizacją⁵⁶ w naukach przyrodniczych w połączeniu ze stosunkowo pokąźną liczbą artykułów charakteryzują się wyłącznie trzy obszary: toruńsko-włocławski, koszaliński i świętokrzyski. W zakresie nauk inżynieryjnych i technicznych o relatywnej specjalizacji przy znaczącej liczbie artykułów możemy mówić w odniesieniu do podregionów: rzeszowsko-tarnobrzeskiego, częstochowskiego, łódzkiego, centralnego śląskiego, szczecińskiego i opolskiego. Większość z nich sąsiaduje ze sobą i skupia się w południowo-centralnej części Polski. Natomiast regiony o profilu medycznym są rozłożone równomiernie – znaczna specjalizacja w naukach medycznych dotyczy bowiem podregionu białostocko-suwałskiego

⁵⁵ Na potrzeby analizy dokonano agregacji 217 dziedzin szczegółowych zidentyfikowanych w WoS w odniesieniu do polskiego dorobku publikacyjnego do pięciu dziedzin szerokich przy wykorzystaniu klasyfikacji nauk według OECD (OECD 2002: 67). Ponad połowa polskich publikacji w 2006 r. dotyczy nauk przyrodniczych, 20% to nauki inżynieryjne i techniczne, a 16% – medyczne. Zdecydowanie mniejszy udział mają artykuły z zakresu nauk rolniczych (5%), a publikacje z zakresu nauk społecznych, artystycznych i humanistycznych stanowią łącznie zaledwie około 1% wszystkich artykułów z 2006 r. (Olechnicka, Płoszaj 2008).

⁵⁶ Specjalizację określono na podstawie współczynnika lokalizacji (LQ) będącego miarą relatywnej pozycji danej jednostki terytorialnej w danym kraju. Do obliczania LQ zazwyczaj wykorzystywano dane dotyczące liczby publikacji. Wskaźnik skonstruowano w następujący sposób $LQ = \frac{Pir / Pr}{Pin / Pn}$; gdzie: Pir – liczba publikacji z danej dziedziny i w regionie r , Pr – liczba publikacji w regionie r , Pin – liczba publikacji z danej dziedziny i w kraju, Pn łączna liczba publikacji w kraju. $LQ = 1$ oznacza, że publikacje z określonej dziedziny są w regionie na średnim krajowym poziomie. $LQ > 1$ oznacza, że podregion cechuje się relatywnie większą aktywnością w danej kategorii dziedzinowej publikacji, a więc specjalizacją regionalną (por. Capello 2007: 117).

i bydgoskiego, a także szczecińskiego, łódzkiego, gdańskiego, śląskiego i lubelskiego. Z kolei specjalizacja w naukach rolniczych jest typowa dla regionów Polski północnej i wschodniej, w szczególności podregionu olsztyńskiego, szczecińskiego, lubelskiego, bydgoskiego i ostrołęcko-siedleckiego. Nauki rolnicze wyróżnia przy tym bardzo wysoki odsetek publikacji samodzielnych (69%) oraz najwyższy odsetek publikacji, które powstają we współpracy krajowej (12%) (por. paragraf 4.3).

Tab. 15. Specjalizacja naukowa regionów

	Dolnośląskie	Kujawsko-pomorskie	Lubelskie	Lubuskie	Łódzkie	Małopolskie	Mazowieckie	Opolskie	Podkarpackie	Podlaskie	Pomorskie	Śląskie	Świętokrzyskie	Warmińsko-mazurskie	Wielkopolskie	Zachodniopomorskie
Astronomia		4,1		7,9		1,2	1,7						1,2			
Badania układu nerwowego			1,5		1,0	1,2	1,6									
Biologia i biochemia					1,2	1,2				1,9	1,4		1,0	1,5	1,2	
Biologia molekularna i genetyka	1,3				1,8		1,0			1,3	1,2			1,6	1,1	
Botanika i zoologia	1,0	1,1	2,6							1,1				5,6	1,4	1,5
Chemia	1,2	1,3			1,5			1,8	1,4		1,0	1,1	1,0		1,3	1,1
Farmakologia i toksykologia			2,3		1,5	1,5				3,4		1,0				1,0
Fizyka	1,1					1,4	1,3	1,0	1,1			1,0	1,3			
Immunologia	1,4				2,7					3,2						
Informatyka		1,4		2,4			1,4		4,0	1,4	1,3			1,3		
Inżynieria			2,0			1,0	1,5	1,4		1,3	1,2	2,1				1,2
Matematyka	1,3	2,6	4,9						1,5						1,0	
Medycyna kliniczna	1,0				1,4		1,0			3,0	1,4	1,3			1,0	1,7
Mikrobiologia			1,6				1,2			1,9	2,7				1,1	
Nauka o ziemi						1,2	1,5				2,0	1,6	1,0			
Nauki materiałowe	1,2				1,2	1,4		1,3	1,3			2,0				1,3
Nauki o środowisku		1,1	2,1	1,1						1,8	2,0	1,3		2,5	1,2	1,3
Nauki rolnicze			2,2		1,2	1,0								11,7	1,2	
Psychiatria i psychologia		2,3				1,0	1,5	1,3					2,7		1,3	

	1 – wysoki udział w publikacjach polskich (> 15%).
	2 – wysoki udział w publikacjach regionu (> 15%).
	1 i 2

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych WoS.

Wynik analiz publikacji poszczególnych województw wskazuje, że możliwe jest bardziej dokładne określenie mocnych stron poszczególnych ośrodków, a tym samym potencjalnych nisz oddziaływania na otoczenie regionalne i krajowe (tab. 15). Zestawienie zawiera wartości wskaźnika lokalizacji dla wybranych dziedzin naukowych, obliczonego na podstawie danych WoS, przy czym uwzględniono tylko wartości większe od jedności, tj. oznaczające, że w określonej dziedzinie dany region osiąga większy udział publikacji z danej dziedziny niż średnio w kraju. Na przykład tak zdefiniowaną specjalizacją w zakresie nauk rolniczych charakteryzują się województwa: lubelskie, łódzkie, warmińsko-mazurskie i wielkopolskie. Dodatkowo kolorami oznaczono trzy kategorie specjalizacji. Kolorem jasnoszarym (1) wyróżniono takie sytuacje, w których współczynnik lokalizacji wyższy od jedności idzie w parze z wysokim udziałem publikacji z tego zakresu w polskim dorobku publikacyjnym. Dotyczy to np. województwa dolnośląskiego w dziedzinie biologii molekularnej i genetyki oraz immunologii, regionu kujawsko-pomorskiego w astronomii albo śląskiego w naukach materiałowych. Z kolei odcień ciemnoszary (2) oznacza te sytuacje, kiedy wysoki wskaźnik specjalizacji dotyczy tych dziedzin, które są znaczące dla dorobku publikacyjnego regionu. Przykładowo są to: specjalizacja w zakresie chemii w dolnośląskim, kujawsko-pomorskim, łódzkim, opolskim, podkarpackim, wielkopolskim i zachodniopomorskim lub specjalizacja regionu warmińsko-mazurskiego w botanice i zoologii a podlaskiego w medycynie klinicznej. Natomiast kolor czarny (1 i 2) wskazuje takie regiony, których specjalizacja w danej dziedzinie liczona za pomocą współczynnika lokalizacji jest potwierdzona zarówno wysokim udziałem w dorobku krajowym w tym zakresie, jak i istotnym znaczeniem w puli publikacji regionalnych. Te wyjątkowe sytuacje to: specjalizacja województwa lubelskiego w botanice i zoologii (16% w publikacjach tego typu w kraju i 21% wszystkich publikacji regionalnych z tej dziedziny), małopolskiego i mazowieckiego w dziedzinie fizyki (odpowiednio: 23% i 27%; 39% i 25%), warmińsko-mazurskiego w dziedzinie nauk rolniczych (20% i 17%) (tab. 15).

Specjalizację regionalną można również próbować określić na podstawie danych o projektach 6PR UE. Wyniki trudno jest jednak odnieść do specjalizacji publikacyjnej, gdyż zakres tematyczny projektów jest z góry określony w założeniach programu. Wśród projektów realizowanych z udziałem polskich zespołów dominują następujące obszary tematyczne: technologie społeczeństwa informacyjnego (ok. 16% projektów), rozwój trwały, zmiany globalne i ekosystemy (15%) oraz działania w zakresie tzw. zasobów ludzkich i mobilności, dotyczące stypendiów, nagród, grantów oraz organizacji konferencji i kursów treningowych (13% projektów). W niektórych regionach przeważają typy projektów charakterystyczne dla całej Polski, np. w podregionie gdańskim i centralnym śląskim największy odsetek stanowią projekty dotyczące rozwoju zrównoważonego, a w poznańskim, toruńsko-włocławskim i krakowsko-tarnowskim – projekty z dziedziny technologii społeczeństwa

informacyjnego. Można jednak wskazać przykłady mniej oczywiste, jak podregion łódzki, gdzie niemal jedna czwarta projektów dotyczy nanotechnologii i nanonauki, nowych materiałów, procesów i urządzeń produkcyjnych, czy podregion lubelski, w którym jedna piąta przedsięwzięć to badania z dziedziny jakości i bezpieczeństwa żywności. Podobnie znaczącą część projektów realizowanych przez instytucje podregionu rzeszowsko-tarnobrzieskiego stanowią projekty z zakresu aeronautyki i badań nad przestrzenią kosmiczną (jedna trzecia ogółu realizowanych projektów). W odniesieniu do regionów o małej liczbie projektów trudno mówić o specjalizacji, jednak wiele spośród tego typu podregionów charakteryzuje silne zaangażowanie w horyzontalne działania badawcze obejmujące MŚP, np. jeleniogórsko-wałbrzyski, świętokrzyski, radomski i rzeszowsko-tarnobrzeski (Olechnicka, Płoszaj 2008).

4.3. SIEĆ WSPÓŁPRACY REGIONALNEJ W RAMACH PUBLIKACJI I PROJEKTÓW BADAWCZYCH

Informacje o publikacjach z bazy WoS dają możliwość prześledzenia przestrzennego wymiaru współpracy ośrodków naukowych, wyrażonej wspólnymi publikacjami (por. paragraf 3.4). W tym celu analizowany zbiór danych podzielono na cztery kategorie:

- publikacje samodzielne – artykuły afiliowane w instytucji lub instytucjach zlokalizowanych w jednym podregionie,
- publikacje napisane we współpracy krajowej – artykuły afiliowane w co najmniej dwóch instytucjach zlokalizowanych w różnych podregionach,
- publikacje napisane we współpracy zagranicznej – artykuły afiliowane w co najmniej jednej instytucji zlokalizowanej w podregionie polskim i w co najmniej jednej zlokalizowanej za granicą,
- publikacje napisane we współpracy krajowej i zagranicznej – artykuły afiliowane w co najmniej dwóch instytucjach polskich zlokalizowanych w różnych podregionach i w co najmniej jednej instytucji zagranicznej.

Ponad połowa pozycji z polskimi afiliacjami z lat 2001–2006 to artykuły samodzielne, a zaledwie 7% to artykuły napisane we współpracy krajowej przynajmniej dwóch instytucji z różnych podregionów. Całkiem duży udział w ogólnej liczbie artykułów mają te powstające we współpracy z ośrodkami zagranicznymi – około 40% wszystkich publikacji z analizowanego zbioru. Polskie podregiony najsilniej różnicuje odsetek publikacji powstających we współpracy zagranicznej (ryc. 30). Jest on tym większy, im więcej artykułów powstaje w danym regionie – udział tej kategorii przewyższa 30% w podregionach warszawskim, krakowsko-tarnowskim, toruńsko-włocławskim, wrocławskim, gdańskim i poznańskim. Natomiast w regionach o mniejszej liczbie publikacji udział współpracy zagranicznej okazuje się zdecydowanie niższy. Największy udział artykułów, które powstały wyłącznie przy udziale instytucji z danego regionu, ma podregion lubelski (61%). Inne podregiony, w których omawiana

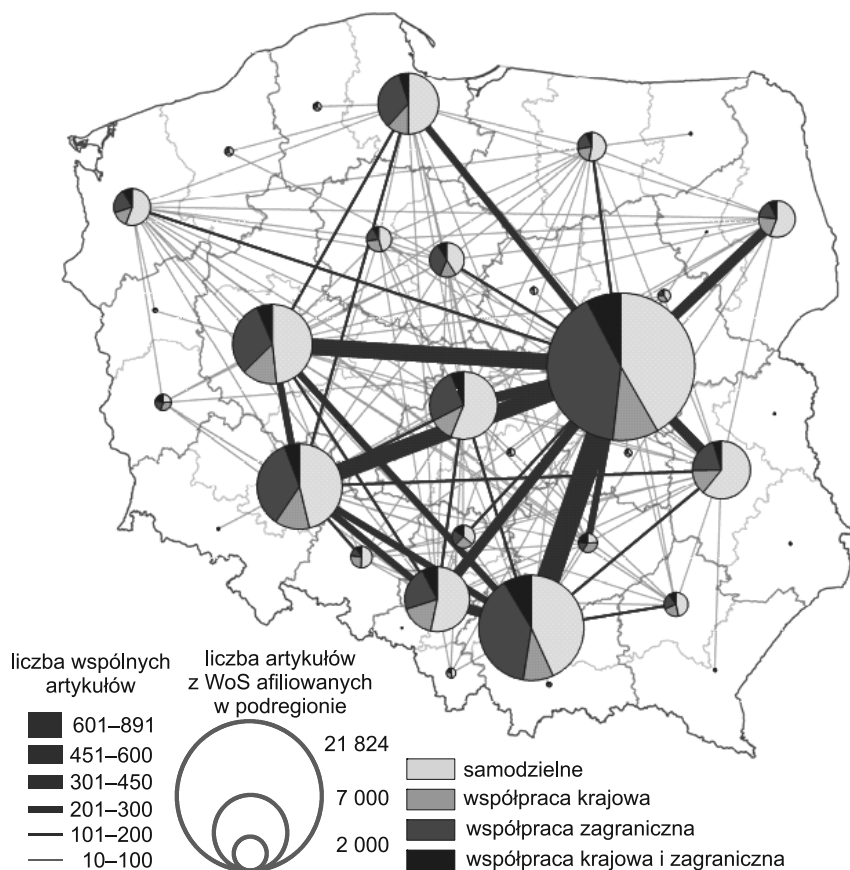
kategoria przewyższała połowę afiliowanych artykułów, to m.in.: łódzki, białostocko-suwański, szczeciński (po 56%), olsztyński, centralny śląski (po 53%).

Na podstawie danych o publikacjach można także badać, które podregiony ze sobą współpracują i jak intensywnie. Można wyróżnić dwa typy podregionów ze względu na rozległość współpracy. Z jednej strony mamy do czynienia z obszarami, których współpraca koncentruje się na jednym lub kilku podregionach, z drugiej strony możemy mówić o podregionach, które cechuje intensywna i bardziej równomierna współpraca z wieloma podregionami. Pierwsza sytuacja z reguły dotyczy regionów o niewielkiej liczbie publikacji, niejako uzależnionych publikacyjnie od najbliższego terytorialnie, silniejszego partnera. Silne uzależnienie obserwuje się w stosunku do słabszych regionów w następujących parach kooperantów: podregion śląski i gdański, rybnicko-jastrzębski i centralny śląski, podregion nowosądecki i krakowsko-tarnowski, chełmsko-zamojski i inne. Takich przykładów dostarczają również kooperanci podregionu warszawskiego – pozostałe dwa podregiony województwa mazowieckiego, podregiony województwa podlaskiego, a także świętokrzyskiego, dla których partnerzy z Warszawy są współautorami ponad połowy publikacji. W przypadku podregionów o niewielkiej liczbie publikacji ograniczenia przestrzenne współpracy są zjawiskiem naturalnym, gdyż mała liczba publikacji determinuje nikłą współpracę i jej ograniczony zasięg. Szczególnie ciekawa wydaje się pod tym względem sytuacja podregionów stosunkowo silnych, np. podregionu białostocko-suwańskiego. Instytucje podregionu prowadzą intensywną współpracę, która została jednak zdominowana przez kooperację z Warszawą – podregion białostocko-suwański jest najsilniej wśród polskich podregionów związany z jednym regionem partnerskim. Wynika to głównie z bliskości obu ośrodków, intensywnych migracji do Warszawy, a przede wszystkim tradycji współpracy związanych z rozwojem ośrodka akademickiego w Białymstoku. Historia uczelni białostockich silnie łączy się z Warszawą: Politechnika Białostocka rozwinęła się z Wieczorowej Szkoły Inżynierskiej dzięki kadrze Politechniki Warszawskiej, a Uniwersytet w Białymstoku powstał z przekształcenia filii Uniwersytetu Warszawskiego.

Doskonałym przykładem podregionu o szerokiej i intensywnej współpracy w zakresie publikacji z innymi polskimi ośrodkami jest podregion warszawski, ponieważ instytucje tam położone publikują z instytucjami z niemalże wszystkich pozostałych podregionów (wyjątkiem jest podregion rybnicko-jastrzębski). Podregion warszawski to najważniejszy partner dla wszystkich podregionów o relatywnie dużym udziale w publikacjach – oprócz opolskiego, dla którego najważniejszy jest ośrodek wrocławski (ryc. 30).

Każdy z podregionów można również scharakteryzować pod względem współpracy zagranicznej w zakresie działalności publikacyjnej. Dla większości podregionów najważniejszym partnerem są Niemcy (bydgoski, krakowsko-tarnowski, centralny śląski, świętokrzyski, poznański, szczeciński) lub Stany Zjednoczone (toruńsko-włocławski, olsztyński, łódzki, warszawski,

białostocko-suwański, gdański), natomiast dla nielicznych jest to inny kraj: Francja (zielenogórski, częstochowski) lub Ukraina (opolski, rzeszowsko-tarnobrzeski). Na tym tle interesująco prezentuje się przestrzenna specjalizacja polskich podregionów – te współpracujące najbliżej z Niemcami zlokalizowane są w południowej i zachodniej części kraju, natomiast te, dla których najważniejsze są Stany Zjednoczone, położone są w Polsce północno-wschodniej.

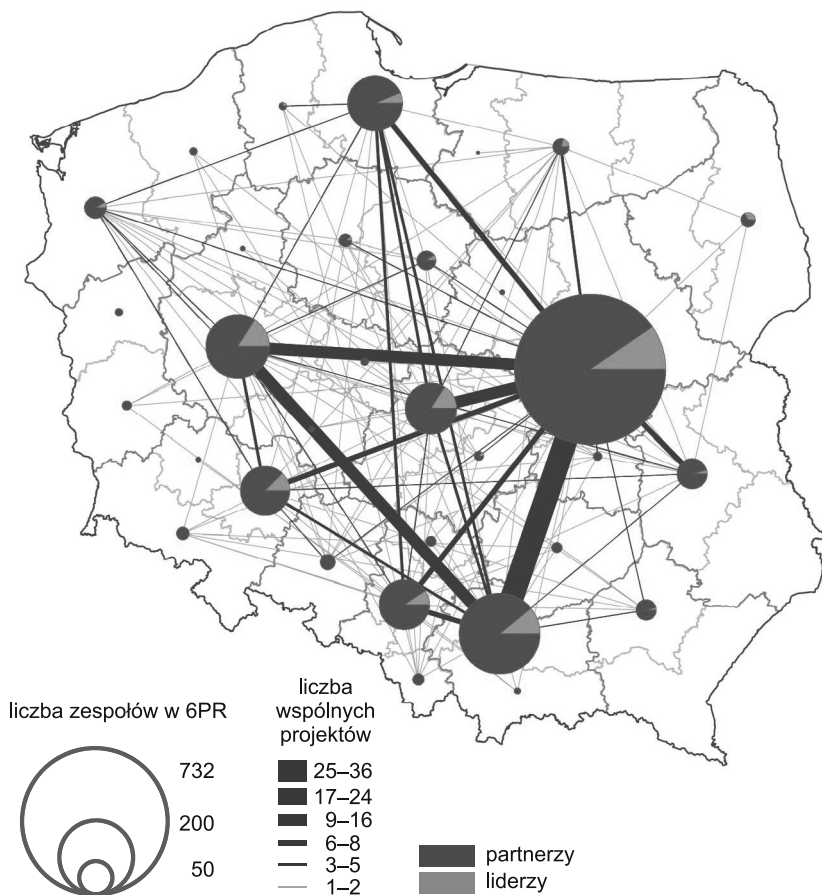


Ryc. 30. Potencjał publikacyjny podregionów oraz kierunki współpracy (2001–2006)

Źródło: Olechnicka, Płoszaj 2008.

Ciekawych spostrzeżeń może dostarczyć porównanie współpracy publikacyjnej z siecią współpracy w projektach 6PR. Pierwsza różnica polega na odmiennej intensywności kooperacji, która jest znacznie wyższa w przypadku projektów badawczych. Zdecydowana większość projektów w 6PR realizowana była we współpracy zagranicznej (81%) oraz we współpracy zagranicznej i krajowej (14%), co jest naturalnym rezultatem wymogów stawianych zespołom

badawczym w Programach Ramowych. Przejawia się ona w bardzo wysokiej średniej liczbie uczestników projektu (16,7, czyli sześciokrotnie więcej niż w odniesieniu do średniej liczby afiliacji przypisanych do jednej publikacji).



Ryc. 31. Współpraca krajowa w ramach projektów realizowanych w 6PR UE

Źródło: Olechnicka, Płoszaj 2008.

Kierunki współpracy w projektach 6PR są w znacznej mierze zgodne ze schematem współpracy w zakresie publikacji indeksowanych w bazie WoS – najsilniejsze więzi kooperacyjne, mierzone największą liczbą wspólnych projektów, łączą podregiony: warszawski, poznański i krakowsko-tarnowski oraz warszawski i łódzki. Wśród regionów o największym udziale w 6PR podregion warszawski jest najważniejszym partnerem dla podregionu krakowsko-tarnowskiego (31% projektów), poznańskiego, wrocławskiego i gdańskiego (po 27%), łódzkiego (40%) i lubelskiego (35%) (ryc. 31). Jednak w przypadku projektów 6PR trudno mówić o zależności współpracy od bliskości geograficznej,

co było ewidentne w niektórych przypadkach współpracy publikacyjnej. Również, co oczywiste, odmienne są kierunki współpracy zagranicznej. Stany Zjednoczone, będące najważniejszym partnerem Polski w przypadku publikacji, pełnią marginalną rolę w programach badawczych. Ponadto różna jest waga partnerów europejskich, bo choć głównym partnerem w obydwu kontekstach pozostają Niemcy, to np. relatywnie mniejsze jest znaczenie w programach badawczych Rosji i Ukrainy. To zróżnicowanie wzorców współpracy publikacyjnej i współpracy w ramach 6PR związane jest z różnymi motywacjami do podejmowania obu typów współpracy oraz ograniczeniami, jakie stawiają przed uczestnikami programy ramowe UE.

4.4. WSPÓŁPRACA A PRODUKTYWNOŚĆ NAUKI

W paragrafie 1.6 przytoczono przykłady badań wskazujących, że współpraca w nauce ma istotny wpływ na efekty działalności naukowej, a w związku z tym strategia rozwoju nauki powinna być oparta między innymi na pobudzaniu współpracy między badaczami. Na podstawie zbioru polskich publikacji uzyskanych z bazy WoS można stwierdzić, że związek między odsetkiem publikacji pisanych w kooperacji krajowej i zagranicznej a liczbą publikacji afiliowanych w danym podregionie jest silniejszy niż związek między liczbą publikacji samodzielnych a wielkością produktu naukowego. Co ciekawe jednak, choć intensywność współpracy zagranicznej i współpracy krajowej dość wyraźnie wiążą się z liczbą artykułów afiliowanych w podregionach, to kierunek tych zależności w odniesieniu do tych dwu rodzajów współpracy okazuje się różny. O ile bowiem intensywność współpracy zagranicznej (duży odsetek publikacji będących efektem kooperacji zagranicznej) jest dodatnio związana z ogólną liczbą publikacji, to udział współpracy krajowej wykazuje tendencję odwrotną (ryc. 32, ryc. 33). Naturalnie, trudno wskazywać tu na zależność przyczynowo-skutkową, gdyż można stwierdzić zarówno, że osiągnięcie dużego odsetka współpracy międzynarodowej jest niemożliwe bez pokażnej puli publikacji, jak i dopuścić stwierdzenie, szczególnie w świetle dokonanego przeglądu literatury, że współpraca zagraniczna wzmacnia produktywność naukową.

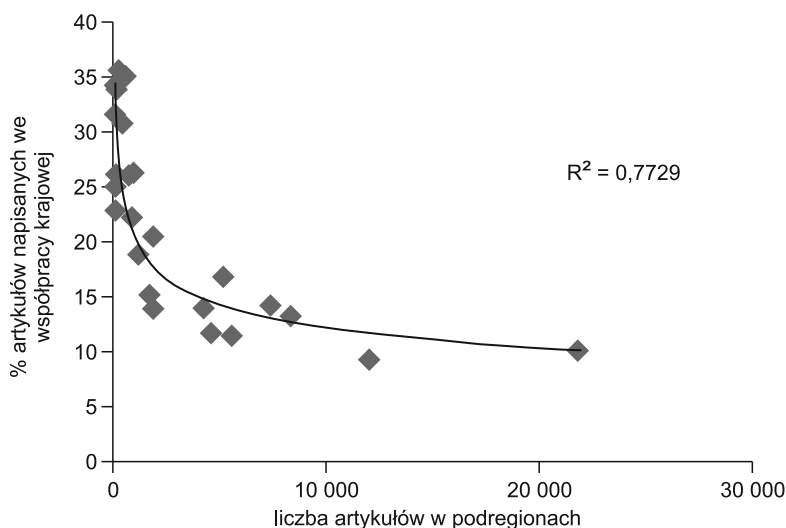
Tab. 16. Korelacja liczby publikacji w podregionach i udziału poszczególnych kategorii współpracy publikacyjnej (korelacja Pearsona)

	Liczba artykułów
Samodzielne (%)	0,132
Współpraca krajowa (%)	-0,681 (**)
Współpraca zagraniczna (%)	0,745 (**)
Współpraca krajowa i zagraniczna (%)	-0,251

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

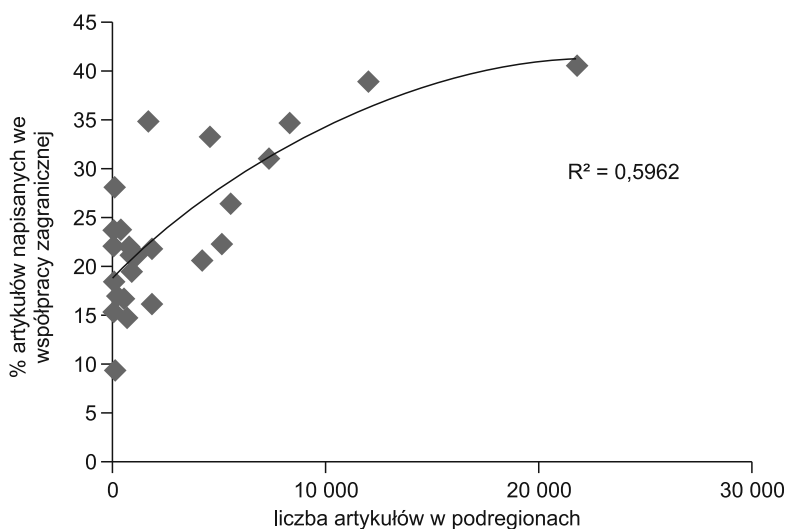
Źródło: Olechnicka, Płoszaj 2009d.

Jak wskazano, w przypadku współpracy publikacyjnej trudno jest mówić o ogólnie pozytywnym i jednorodnym znaczeniu kooperacji, a znaczenie kooperacji krajowej różni się od zagranicznej. Nie znaczy to jednak, że współpraca między ośrodkami krajowymi nie przynosi pożądanych efektów. Kooperacja krajowa jest ważna dla słabszych ośrodków, które nie mają odpowiedniego potencjału do intensyfikacji współpracy zagranicznej. W takich przypadkach współpraca przybiera charakter asymetryczny i przynosi relatywnie większe korzyści słabszemu partnerowi. Z kolei współpraca zagraniczna ma szczególnie istotne znaczenie dla ośrodków o największym potencjale, które muszą mieć szerokie kontakty międzynarodowe, aby utrzymywać odpowiednio wysoki poziom naukowy. Z drugiej strony znaczący potencjał pozwala również na łatwiejsze nawiązywanie kontaktów kooperacyjnych. Można również przypuszczać, że współpraca krajowa może stanowić ważny etap do rozwinięcia współpracy zagranicznej, a zatem brak pozytywnej korelacji w krótkim okresie może być rekompensowany pojawieniem się takich zależności w dłuższym czasie. Znaczenie współpracy krajowej dla rozwoju bliższych powiązań można wyjaśnić na zasadzie analogii do tendencji obserwowanych w większej skali. Na przykład Glänzel i Schubert, analizując długookresowe trendy światowe we współpracy zagranicznej, wskazują, że dla ośrodków naukowych z krajów Europy Środkowo-Wschodniej w latach 90. XX w. współpraca z Niemcami – najbliższym partnerem ze świata zachodniego – stanowiła niejako przepustkę do nawiązywania ściślejszej współpracy z innymi krajami w kolejnych latach (Glänzel, Schubert 2004).



Ryc. 32. Liczba artykułów a współpraca krajowa (2001–2006)

Źródło: Olechnicka, Płoszaj 2009d.

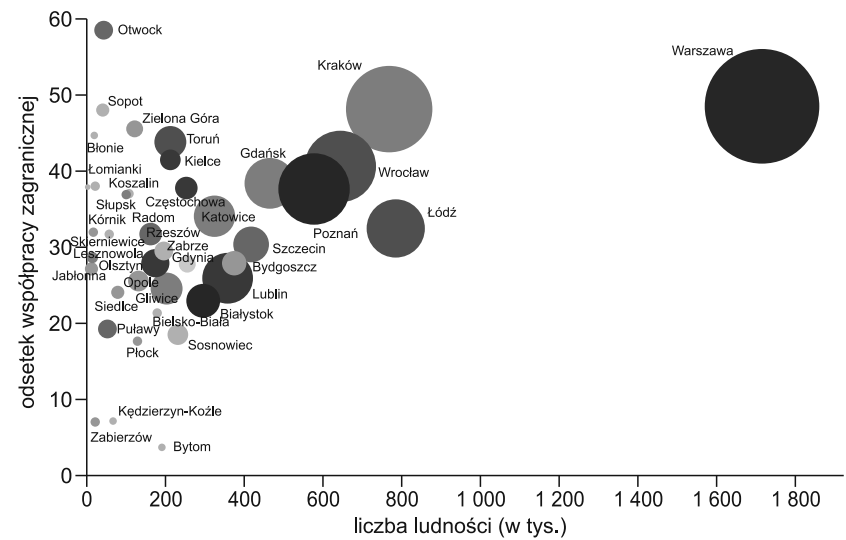


Ryc. 33. Liczba artykułów a współpraca zagraniczna (2001–2006)

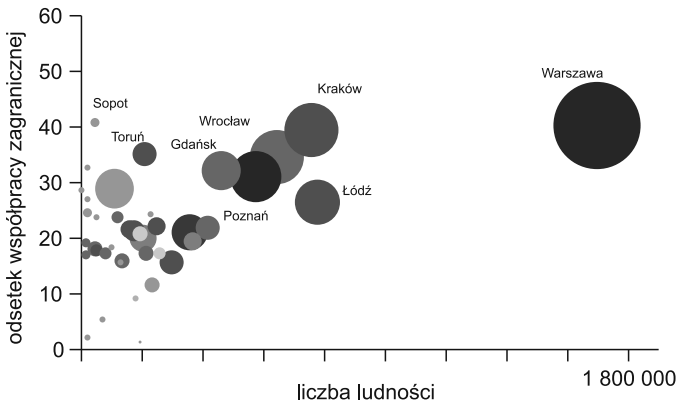
Źródło: Olechnicka, Płoszaj 2009d.

Przypuszczenia dotyczące znaczenia współpracy zagranicznej znajdują potwierdzenie w analizach zależności między współpracą w nauce a rozmiarami produktu naukowego, przeprowadzonych na poziomie ośrodków miejskich. W tym celu wybrano 40 lokalizacji z największą liczbą publikacji – przy czym podstawowym kryterium było posiadanie przynajmniej 80 artykułów. Rozpiętości w zakresie liczby publikacji w tak skonstruowanym zbiorze sięgają 255 razy, gdyż najmniejszą liczbą publikacji charakteryzuje się Bytom (82), a największą Warszawa (20 962). Niemal wszystkie badane lokalizacje to ośrodki miejskie, w tym wszystkie stolice województw. Wyjątek stanowią cztery miejscowości niebędące miastami, tj.: Jabłonna pod Warszawą, w której znajduje się Instytut Fizjologii i Żywienia Zwierząt PAN, Jastrzębiec w gminie Lesznówola pod Warszawą, gdzie działa Instytut Genetyki Hodowli Zwierząt PAN, Balice w gminie Zabierzów pod Krakowem, gdzie siedzibę ma Instytut Zootechniki, oraz Radzików w Gminie Błonie pod Warszawą z Instytutem Hodowli i Aklimatyzacji Roślin. Wszystkie wymienione miejscowości mają wspólną cechę: znajdują się w obszarze metropolitalnym Warszawy albo – jak w przypadku Balic – w strefie oddziaływania Krakowa.

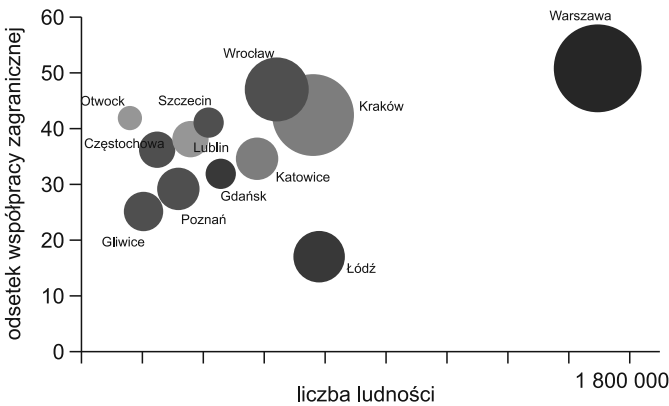
Analiza uzyskanych danych pozwala przede wszystkim zauważyć, że wielkość ośrodka mierzona liczbą ludności przekłada się na liczbę publikacji (zob. wielkość okręgu przy danej lokalizacji) (ryc. 34), chociaż zdarzają się tu wyjątki, takie jak np. Otwock (Świerk), gdzie znajduje się Instytut Energii Atomowej POLATOM, czy Puławy z Państwowym Instytutem Weterynaryjnym. Stosunkowo duża liczba artykułów powstająca w tych miejscowościach wiąże się z działalnością wymienionych placówek badawczych,



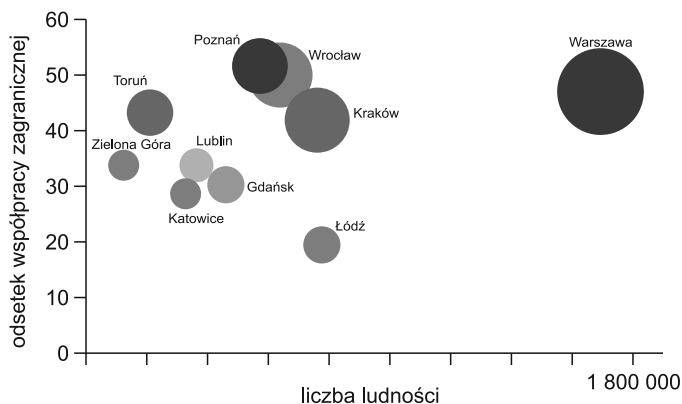
Współpraca tylko zagraniczna



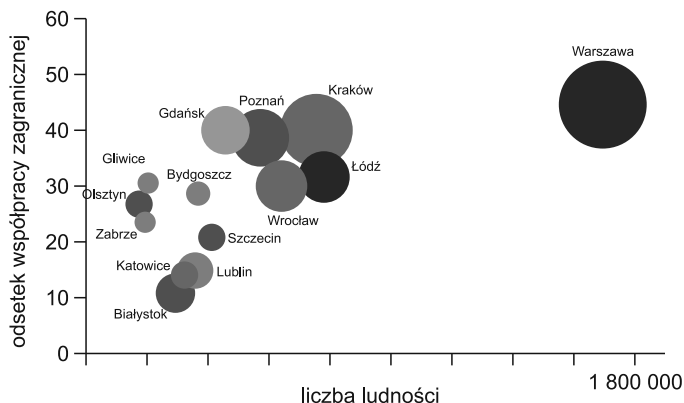
Nauki materiałowe



Matematyka



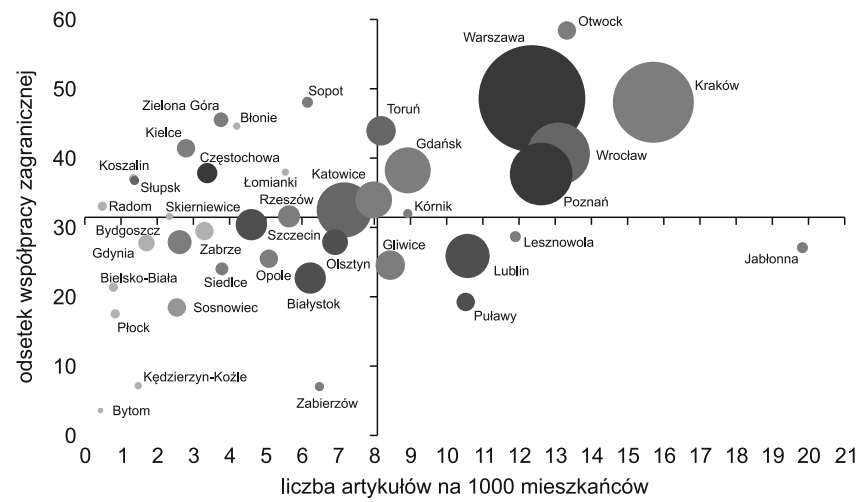
Biologia i biochemia



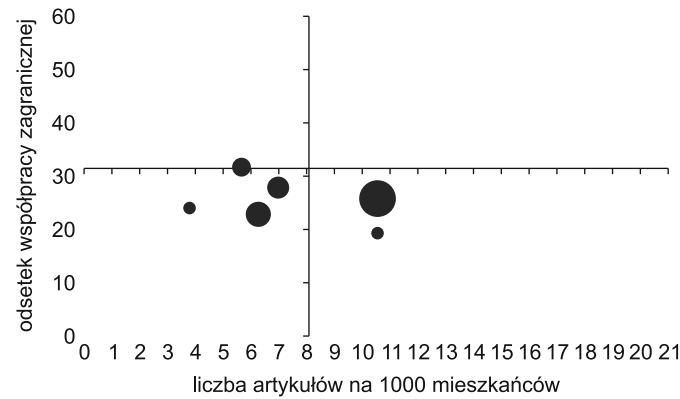
Ryc. 34. Współpraca zagraniczna a wielkość ośrodka i jego produkt naukowy (2001–2006)

Źródło: Olechnicka, Płoszaj 2009a.

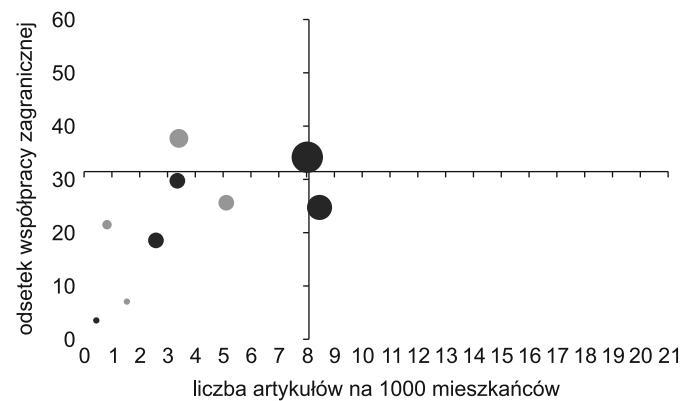
a w przypadku Otwocka zapewne nie bez znaczenie jest bliskość Warszawy. Kolejnym wymiarem zróżnicowań jest odsetek publikacji napisanych przez autorów afiliowanych w badanych instytucjach wraz z autorami z instytucji zlokalizowanych za granicą. Widać, że duże ośrodki miejskie ze znaczącą liczbą publikacji często kooperują z instytucjami zagranicznymi. Wydaje się, że osiągnięcie dużej liczby publikacji jest trudne, a może nawet niemożliwe bez odpowiedniego poziomu współpracy międzynarodowej. Co ciekawe, zdarza się, że mniejsze ośrodki współpracują z zagranicą równie często jak ośrodki największe. Fenomen ten można tłumaczyć na kilka sposobów. Po pierwsze, niektóre dziedziny badawcze cechują się większą niż inne potrzebą czy wręcz koniecznością współpracy. Specjalizacja dziedzina, ale także posiadanie wyspecjalizowanych laboratoriów i instrumentarium, które są



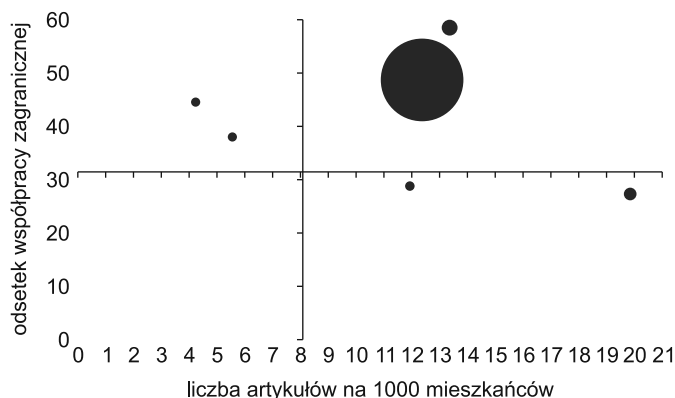
Wschód kraju
(Lublin, Białystok, Olsztyn, Rzeszów, Puławy, Siedlce)



Aglomeracja śląska
(Katowice, Gliwice, Zabrze, Sosnowiec, Bytom) oraz: Bielsko-Biała, Częstochowa, Opole, Kędzierzyn Koźle

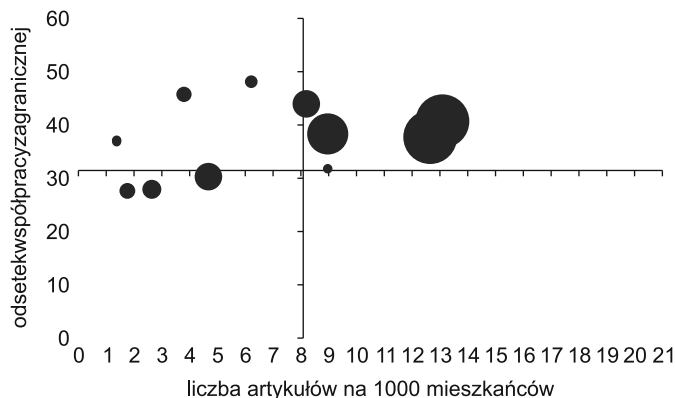


Warszawa i obszar metropolitalny



Zachód kraju

(dolnośląskie, lubuskie, wielkopolskie, zachodniopomorskie, pomorskie i kujawsko-pomorskie)



Ryc. 35. Współpraca zagraniczna a produkt naukowy polskich ośrodków (2001–2006)

Źródło: Olechnicka, Płoszaj 2009a.

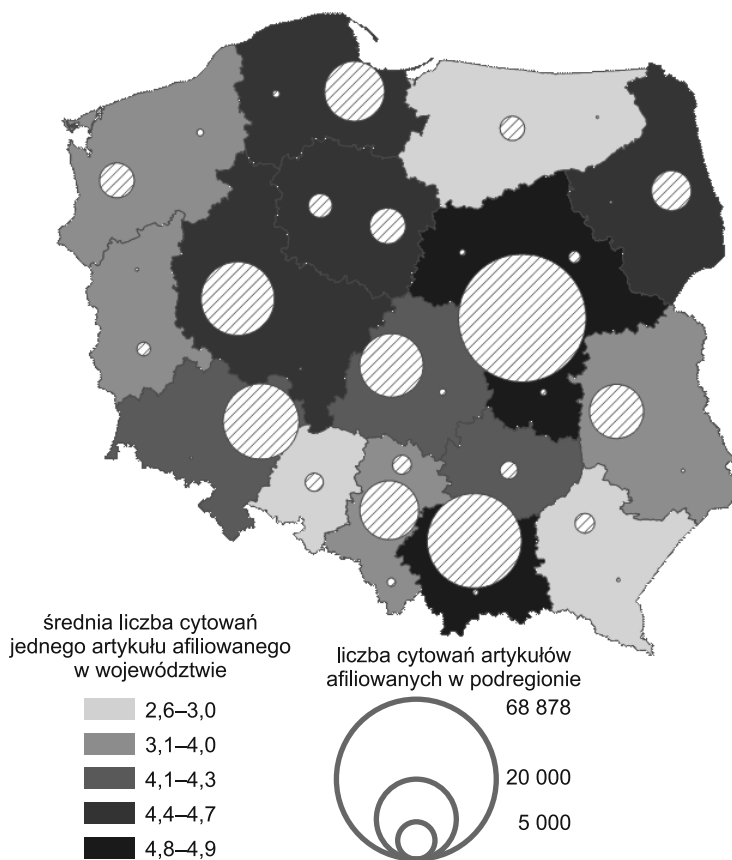
wykorzystywane w większym stopniu przez grupy, a nie pojedynczych badaczy, może tłumaczyć duży odsetek współpracy zagranicznej w przypadku Torunia (astronomia) oraz Otwocka (fizyka atomowa). Po drugie, istotnym czynnikiem jest położenie w obszarze metropolitalnym (Otwock, Sopot, Błonie, Łomianki). Po trzecie, wysoki udział publikacji powstających w wyniku współpracy zagranicznej przy małej ogólnej liczbie publikacji może wynikać z tego, że dla ośrodków z mniejszym potencjałem często jedyną szansą na publikację w uznanym czasopiśmie jest współpraca z ośrodkami silniejszymi – co należy uznać za zjawisko ze wszech miar pozytywne. Takie wytłumaczenie może dotyczyć Słupska, Koszalina i być może również Kielc (ryc. 34). Być może część tego typu współpracy zagranicznej słabszych ośrodków stanowi pokłosie wieloletowości badaczy, co skutkuje różnicowaniem afiliacji w zależności od publikacji.

Jeszcze wyraźniejsze zróżnicowanie wylania się z nieco zmodyfikowanego miernika współpracy międzynarodowej. Modyfikacja polega na tym, że brane są pod uwagę publikacje stanowiące wynik wyłącznie współpracy zagranicznej, po wykluczeniu artykułów pisanych przez autorów afiliowanych w dwu i więcej polskich miejscowościach (ryc. 34 – współpraca tylko zagraniczna). W tym przypadku dystans między dużymi, często kooperującymi z zagranicą ośrodkami a ośrodkami mniejszymi, o słabej współpracy międzynarodowej, jest jeszcze bardziej widoczny. Zróżnicowanie zakresu kooperacji międzynarodowej zaznacza się również między poszczególnymi dziedzinami, choć zależność między wielkością ośrodka a liczbą artykułów w nim afiliowanych oraz zakresem współpracy międzynarodowej jest o wiele wyraźniejsza w przypadku biologii i biochemii niż w przypadku matematyki. Z kolei w przypadku nauk materiałowych uderza odległość Łodzi od innych ośrodków pod względem rozmiarów współpracy zagranicznej (ryc. 34 – nauki materiałowe, matematyka, biologia i biochemia).

Bardziej szczegółowy obraz można uzyskać, gdy odniesie się liczbę artykułów powstających w danym ośrodku do względnej intensywności działalności badawczej. W badanym zbiorze 40 ośrodków na 1000 mieszkańców przypadało średnio około osiem publikacji na (ryc. 35). Wysoko ponad średnią uplasowały się największe miasta: Kraków, Wrocław, Poznań, Warszawa, Lublin, Gdańsk oraz miejscowości wchodzące w skład obszaru metropolitalnego Warszawy (Jabłonna, Otwock, Lesznowola), a także siedziby wyspecjalizowanych instytutów naukowych (Puławy, Kórnik). Na drugim biegunie znalazły się ośrodki takie jak Radom, Bytom, Płock, Słupsk czy Koszalin. Z kolei uwzględniając także odsetek publikacji będących wynikiem kooperacji międzynarodowej, który dla badanego zbioru wynosił średnio nieco ponad 30%, można dokonać klasyfikacji analizowanych ośrodków. Zauważyć należy, że duża intensywność działalności publikacyjnej wraz ze ścisłą współpracą międzynarodową dotyczy tylko i wyłącznie niewątpliwych polskich metropolii (Warszawa, Kraków, Wrocław, Poznań) oraz miejscowości wchodzących w skład obszarów metropolitalnych. Wyraźny jest tu także inny wymiar przestrzennych zróżnicowań. Otóż ośrodki ze wschodniej części kraju raczej rzadko współpracują z zagranicą. Jedynie Rzeszów osiąga średni poziom w tym względzie (ryc. 35 – wschód kraju). Z kolei miasta położone w zachodniej części Polski częściej współpracują z ośrodkami zagranicznymi (ryc. 35 – zachód kraju). Ciekawe jest też duże wewnętrzne zróżnicowanie aglomeracji śląskiej i relatywna słabość innych miast województwa śląskiego i opolskiego, chociaż w tym przypadku Częstochowa wyróżnia się całkiem dużą współpracą zagraniczną (ryc. 35 – aglomeracja śląska). Ponadto można dostrzec pozytywny wpływ Warszawy na jej obszar metropolitalny – ośrodki w nim zlokalizowane zajmują różne pozycje, ale w ani jednym przypadku nie trafiają do kategorii małej intensywności działalności badawczej i niskiego odsetka współpracy międzynarodowej (ryc. 35 – Warszawa i obszar metropolitalny).

4.5. WSPÓŁPRACA A JAKOŚĆ PRODUKTU NAUKOWEGO

Jakość produktu naukowego stanowi zmienną trudną do uchwycenia. Jak wskazano w paragrafie 3.5 wskaźnikami, które można do tego wykorzystać, jest liczba cytowań oraz cytawalność artykułu, tj. średnia liczba cytowań przypadająca na publikację powstałą w danym ośrodku, a także różne wskaźniki pochodne cytawalności, np. Impact Factor. Pamiętając o szeregu ograniczeń, które obarczają wykorzystanie omawianych mierników (por. rozdział 3), należy stwierdzić, że silnie różnicują one polskie podregiony (ryc. 36). W związku z tym, że cytowania do pewnego stopnia są pochodną liczby publikacji, podregiony, które charakteryzuje istotna liczba publikacji, są jednocześnie tymi o największej liczbie cytowań. Cytowania są jednak bardziej niż publikacje skoncentrowane w najsilniejszych podregionach, o czym świadczy fakt, że 92% wszystkich cytowań przypada na 10 podregionów z największą liczbą cytowań.



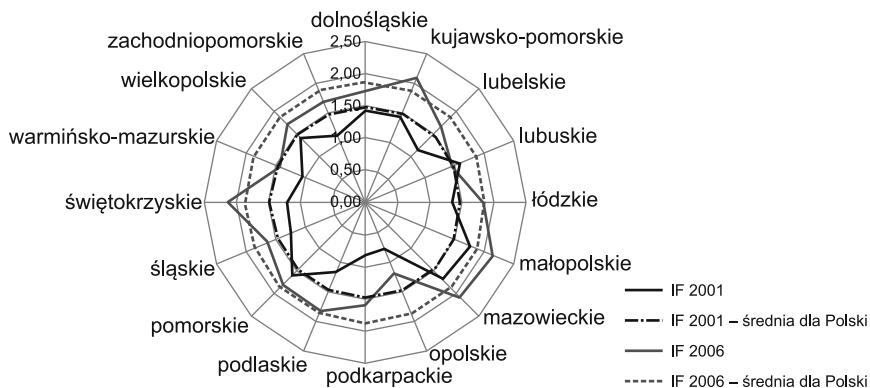
Ryc. 36. Przestrzenne zróżnicowanie liczby cytowań artykułów z bazy WoS z lat 2001–2006

Źródło: Olechnicka, Płoszaj 2008.

Wskaźnikiem różnicującym podregiony, a co za tym idzie również województwa, jest również cytawalność, najwyższa w województwie małopolskim i mazowieckim, a najniższa w podkarpackim, opolskim i warmińsko-mazurskim.

Nie zawsze jednak liczba cytowań przekłada się na poziom cytawalności. Przy porównaniu np. województwa podlaskiego i lubelskiego można zauważyć, że mimo wyższej liczby cytatów notowanych na Lubelszczyźnie wskaźnik cytawalności jest wyższy na Podlasiu. Wynik ten z pewnością stanowi pochodną, przynajmniej w pewnej mierze, różnej specjalizacji dziedzinowej ośrodków naukowych. Publikacje w dziedzinie nauk medycznych, będące specjalnością podregionu białostocko-suwańskiego, w tym z dziedziny medycyny klinicznej, cechuje wyższa cytawalność niż publikacje w dziedzinie nauk rolniczych – charakterystycznych dla podregionu lubelskiego.

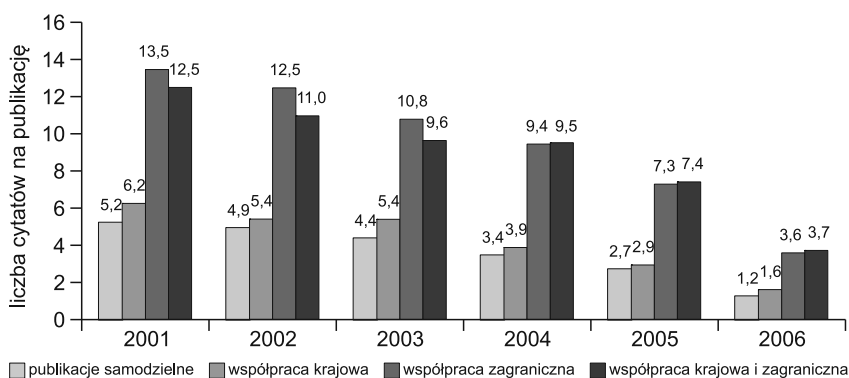
Podobnie jak cytawalność, także i średni IF jest istotnie zróżnicowany regionalnie⁵⁷. W obu analizowanych latach (2001 i 2006) wyższym niż przeciętny dla kraju średnim IF charakteryzowały się jedynie województwa mazowieckie i małopolskie. Zapewne jest to związane z jednej strony z wysoką jakością tych ośrodków naukowych, z drugiej zaś z dobrze rozwiniętą w obu przypadkach współpracą zagraniczną. Województwa: dolnośląskie, łódzkie, pomorskie i wielkopolskie osiągają wyniki zbliżone do średniej. W latach 2001–2006 największy przyrost średniego IF odnotowały województwa kujawsko-pomorskie i świętokrzyskie. Jednakże w przypadku województwa świętokrzyskiego znaczne wahania średniego IF między 2001 r. a 2006 r. wiążą się prawdopodobnie z dość małą liczbą artykułów w nim afiliowanych, dla których można przypisać IF czasopisma. Niemniej jednak należy podkreślić, że choć w województwie świętokrzyskim afiliowano stosunkowo niewiele artykułów, to w większości trafiły one do prestiżowych czasopism (ryc. 37).



Ryc. 37. Przestrzenne zróżnicowanie poziomu IF czasopism zawierających artykuły z polską afiliacją

Źródło: Olechnicka, Płoszaj 2008.

⁵⁷ 80% wszystkich artykułów z polską afiliacją w latach 2001 i 2006 opublikowano w czasopismach z przypisanym IF.



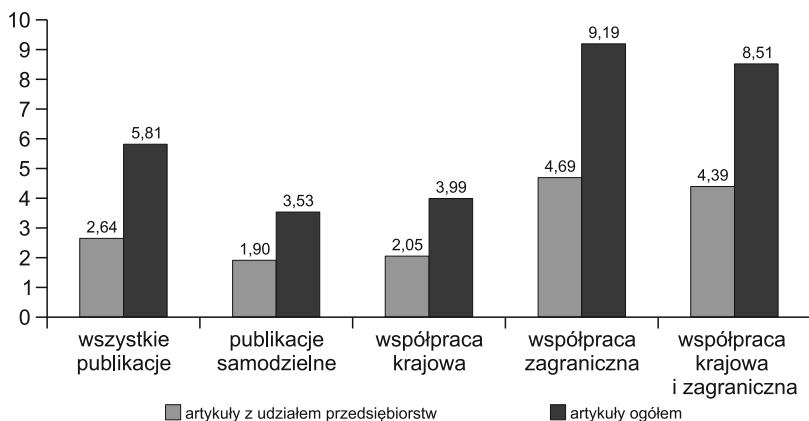
Ryc. 38. Zależność cytawalności polskich artykułów w WoS od charakteru współpracy w latach 2001–2006

Źródło: Olechnicka, Płoszaj 2009d.

W celu wskazania związku między jakością produktu naukowego a współpracą w nauce prześledzono średnią cytawalność artykułów opublikowanych w kolejnych latach w okresie od ich publikacji do września 2008 r. (ryc. 38). Pierwszy wniosek z analizy tych danych jest dość oczywisty – liczba cytowań rośnie wraz z upływem czasu – dlatego publikacje z 2008 r. osiągają mniejszą liczbę cytowań niż te z roku 2007 i lat wcześniejszych. Drugi wniosek koresponduje bezpośrednio z postawioną tezą badawczą, dotyczącą wpływu współpracy na cytawalność. Okazuje się bowiem, że liczba cytowań artykułów zależy od tego, do której z kategorii współpracy je zaliczymy. Publikacje powstające we współpracy krajowej mają jedynie nieco lepsze wyniki niż powstające w ramach jednego ośrodka naukowego. Artykuły pisane we współpracy zagranicznej mają zdecydowanie większą liczbę cytowań niż te pisane samodzielnie i we współpracy zagranicznej. Oznacza to z pewnością, że artykuły pisane z partnerami zagranicznymi są lepiej rozpoznawalne w świecie naukowym, być może również są lepszej jakości, choć do interpretacji wskaźnika cytowań należy podchodzić z dużą ostrożnością (por. paragraf 3.2).

Analiza zbioru 469 polskich artykułów powstałych przy współudziale przedsiębiorstw i opublikowanych w czasopiśmie indeksowanych w WoS w latach 2001–2006 (por. paragraf 5.2.1) potwierdza te prawidłowości. Po pierwsze, należy zauważyć, że cytawalność artykułów powstałych z udziałem przedsiębiorstw jest zdecydowanie niższa, niż średnia cytawalność artykułu z polskim uczestnictwem (2,2-krotnie). Wydaje się to dość oczywiste, jeśli weźmie się pod uwagę specyfikę badań realizowanych przy współuczestnictwie przedsiębiorstw, tj. ich większą wartość rynkową i być może mniejszą atrakcyjność dla badań o charakterze podstawowym, które głównie obejmuje cytowana baza bibliograficzna. Po drugie jednak, opisane prawidłowości w zakresie pozytywnego wpływu współpracy na jakość

produktu naukowego są widoczne w odniesieniu do obydwu zbiorów – publikacje pisane we współpracy krajowej, a w szczególności we współpracy zagranicznej, są cytowane z większą częstotliwością. Wpływ współpracy międzyregionalnej jest niewielki, a wraz z zasięgiem współpracy cytawalność rośnie (ryc. 39).



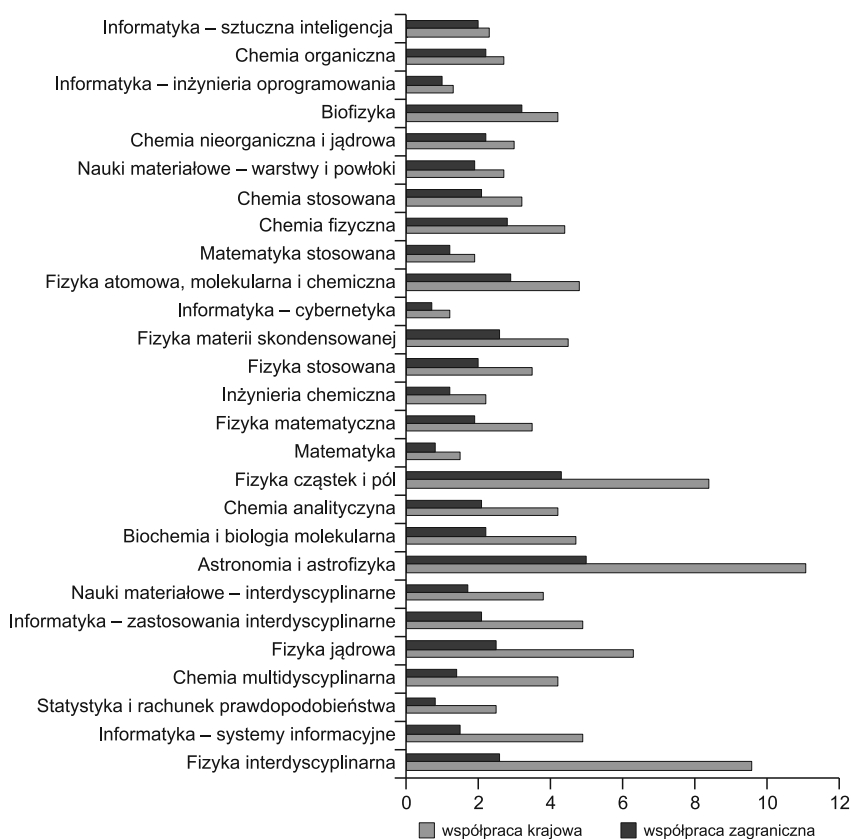
Ryc. 39. Cytowalność artykułów z udziałem przedsiębiorstw w latach 2001–2006

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z WoS.

Wnioski dotyczące pozytywnego wpływu współpracy zagranicznej na jakość badań znajdują potwierdzenie w analizach przeprowadzonych w ramach wąskich dziedzin nauki WoS w roku 2010 r. Wyniki cytawalności artykułów opublikowanych w 2008 r. wskazują, że artykuły pisane we współpracy zagranicznej są częściej cytowane niż te, które powstały bez udziału partnerów zagranicznych. Omawiana prawidłowość została potwierdzona dla wszystkich badanych wąskich dziedzin chemii, fizyki, matematyki, nauk materiałowych, informatyki, mimo dość znacznych różnic między poszczególnymi dziedzinami naukowymi w zakresie cytawalności (dla artykułów pisanych we współpracy krajowej od 0,8 do 5, a dla artykułów pisanych we współpracy zagranicznej od 1,2 do 11,1). Cytowalność artykułów z udziałem współautorów spoza Polski jest od 1,2 do 3,7 razy wyższa niż tych pisanych w partnerstwie krajowym, a największe różnice obserwowane są w odniesieniu do fizyki interdyscyplinarnej (ryc. 40). Fakt, że cytowalność artykułów zależna była od umiędzynarodowienia zespołu badawczego, jest potwierdzeniem – przy zachowaniu wcześniejszych zastrzeżeń – pozytywnego wpływu współpracy na jakość badań naukowych.

Ponadto, te same prawidłowości obserwuje się również w zakresie nauk społecznych i humanistycznych. Analiza zbioru 5921 publikacji z polską afiliacją, opublikowanych w latach 1970–2009, zamieszczonych w działach bazy WoS poświęconych naukom społecznym i humanistycznym (SSCI oraz

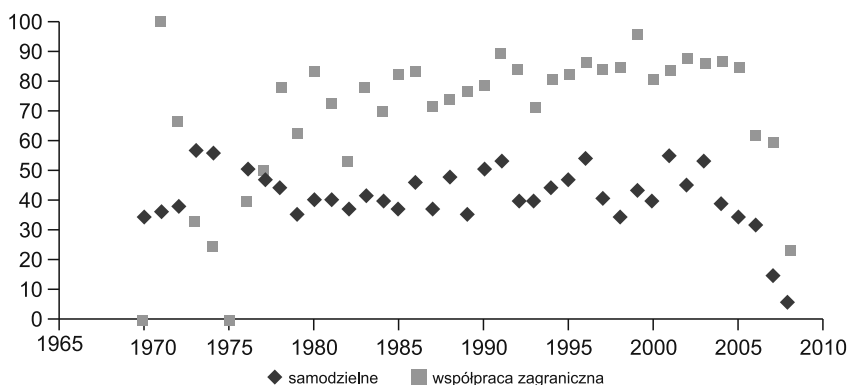
A&HCI)⁵⁸, wskazuje, że po pierwsze współpraca zagraniczna ma decydujący pozytywny wpływ na to, czy dana publikacja jest cytowana. Udział publikacji cytowanych w ogóle artykułów pisanych w kooperacji z zagranicą osiąga w badanym okresie poziom 80%, podczas gdy ten sam współczynnik dla publikacji samodzielnych waha się w granicach 40–50% (ryc. 41). Po drugie, średnia liczba cytowań artykułów pisanych we współpracy zagranicznej jest zdecydowanie wyższa niż tych powstających samodzielnie (ryc. 42). Zatem współpraca zagraniczna skutkuje nie tylko większym prawdopodobieństwem, że dany artykuł będzie w ogóle zacytowany, ale również że będzie cytowany częściej niż publikacje samodzielne (Olechnicka, Płoszaj 2009c).



Ryc. 40. Cytowalność artykułów w wybranych dziedzinach nauki w 2008 r.

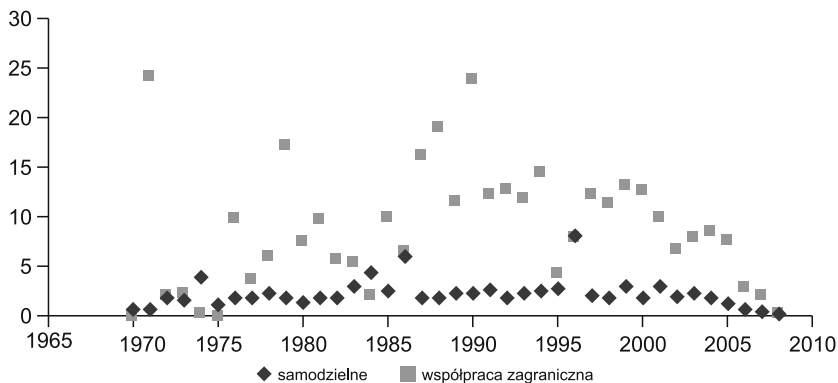
Źródło: opracowanie na podstawie Olechnicka, Płoszaj 2010a, 2010b, 2010c, 2010d, 2010e.

⁵⁸ Social Sciences Citation Index (SSCI) obejmuje artykuły z zakresu nauk społecznych, natomiast Arts & Humanities Citation Index (A&HCI) obejmuje artykuły z zakresu nauk humanistycznych i sztuki; www.thomsonreuters.com.



Ryc. 41. Udział publikacji cytowanych w ogóle publikacji pisanych samodzielnie i we współpracy zagranicznej z zakresu nauk społecznych i humanistycznych w WoS (w %)

Źródło: Olechnicka, Płoszaj 2009c.



Ryc. 42. Średnia cytawalność polskich artykułów z zakresu nauk społecznych i humanistycznych w WoS

Źródło: Olechnicka, Płoszaj 2009c.

Analiza poziomu Impact Factor dla czasopism, w których publikowane były polskie artykuły w latach 2001 i 2006, wspiera powyższe wnioski – artykuły pisane przez instytucje polskie we współpracy zagranicznej osiągają istotnie wyższy średni IF niż ogół czasopism, podczas gdy artykuły afiliowane tylko w kraju oraz te pisane samodzielnie w ramach regionów uzyskują wskaźnik IF poniżej średniej (odpowiednio 2,54, 1,53 i 1,39 wobec średniej 1,65 w 2006 r. oraz 2,11, 1,12 i 1,05 wobec 1,32 w 2001 r.). W rezultacie średni IF dla zbioru polskich artykułów jest wyższy od średniego IF dla wszystkich czasopism w analizowanych latach (Olechnicka, Płoszaj 2008). Należy jednak podkreślić, że wiele czynników może zakłócać ten obraz. Przede wszystkim artykuły afiliowane tylko w Polsce często publikowane są w czasopismach w języku

polskim, co w znacznej mierze ogranicza ich zasięg, a więc i potencjał osiągnięcia wysokiego IF. Trudno natomiast wskazać poziom rzeczywistego wkładu instytucji polskich w artykuły pisane we współpracy zagranicznej (zwłaszcza te, które angażują setki instytucji i autorów). Ponadto sama publikacja w czasopiśmie o wysokim IF nie oznacza, że dany artykuł jest cytowany tak często, jak inne artykuły z tegoż czasopisma czy wręcz, że w ogóle jest cytowany (por. np. Moed, Van Leeuwen 1996). Co więcej, IF czasopisma zależy w pewnej mierze od dziedziny naukowej przez niego reprezentowanej, co wynika z różnej skłonności do cytowania w poszczególnych dziedzinach (por. paragraf 3.4).

4.6. PODSUMOWANIE

Polska osiąga słabe pozycje w międzynarodowych porównaniach potencjału nauki, w szczególności w zakresie wskaźników dotyczących produktów. Wynika to nie tylko z zestawień wskaźników bibliometrycznych na poziomie krajowym, ale także z pozycji polskich instytucji naukowych w rankingach uniwersyteckich. Z jednej strony można krytykować niedostatki polskiego potencjału, z drugiej strony jednak należy zauważyć, że relatywnie słabe dotychczasowe efekty świadczą w dużej mierze o niewykorzystanym potencjale Polski. Za prawdziwością tego twierdzenia przemawiają wnioski z obserwacji trendów długookresowych – możemy zaobserwować, że niektóre polskie uczelnie uzyskują lepsze pozycje w rankingach, a liczba polskich publikacji w WoS czy Scopus rośnie. Malkontenci mogliby stwierdzić, że owszem, liczba publikacji rośnie, ale głównie z uwagi na poszerzanie zakresu analizowanych baz bibliometrycznych, stanowiących źródło danych wykorzystanych w analizie. Jednak wydaje się, że polski potencjał naukowy jest generalnie słabo rozpoznany, a wiedza na temat jego zróżnicowań w zbyt małym zakresie wykracza poza wgląd w wielkość i strukturę nakładów oraz niedostatecznie uwzględnia zróżnicowanie dziedzinowe i regionalne polskiej nauki. Przemawia za tym między innymi silna pozycja Warszawy jako ośrodka metropolitalnego na tle innych metropolii EŚW, zarówno w zakresie liczby artykułów, jak i ich cytowalności, a także zdecydowanie wyższa pozycja poszczególnych polskich uczelni w wybranych dziedzinowych rankingach uniwersytetów.

Przeprowadzone badania potwierdziły, że aktywność publikacyjna i udział w projektach badawczych różnicuje polskie podregiony równie silnie, jak nakłady i zatrudnienie w B+R. Skala finansowania nauki i liczba pracowników badawczych przekłada się na liczbę artykułów w czasopiśmie indeksowanych przez światowe bazy oraz na liczbę realizowanych projektów współfinansowanych z budżetu unijnego. W efekcie kilka najsilniejszych ośrodków w kraju skupia większość aktywności naukowo-badawczej. Warszawa, Kraków, Poznań, aglomeracja śląska, Wrocław, Lublin, Łódź i Gdańsk – wraz z otaczającymi je podregionami – koncentrują 78% krajowego zatrudnienia w B+R i 85% nakładów (2006 r.), a pracownicy instytucji w nich

zlokalizowanych są autorami lub współautorami 88% polskich publikacji indeksowanych w bazie WoS (w latach 2001–2006). Ponadto zespoły badawcze z tych ośrodków stanowią blisko 90% wszystkich polskich zespołów uczestniczących w 6PR UE. Tak duża koncentracja w wymienionych ośmiu ośrodkach świadczy o ogromnym zróżnicowaniu polskiej przestrzeni w badanym aspekcie i pokazuje relatywną słabość pozostałych ośrodków. Mimo jednak wysokiej korelacji wskaźników zatrudnienia, nakładów, publikacji i udziału w projektach, każdy z nich różnicuje polskie podregiony w nieco odmienny sposób. Na przykład przewaga podregionu warszawskiego nad pozostałymi jest zdecydowanie większa w odniesieniu do nakładów na B+R oraz udziału projektach 6PR UE, a mniejsza w przypadku zatrudnienia oraz dorobku publikacyjnego. Z kolei podregion lubelski osiąga wyraźnie wyższy udział w krajowym zatrudnieniu i publikacjach aniżeli w nakładach na B+R czy projektach europejskich.

Wydaje się, że głównym czynnikiem odpowiadającym za widoczne zróżnicowania jest fakt, że nakłady ponoszone na działalność badawczo-rozwojową mają bardzo różnorodne efekty, często trudne do pomiaru. Struktura przedmiotowa tych efektów w poszczególnych podregionach może różnić się znacznie w zależności od charakteru instytucji naukowych i innych podejmujących działalność badawczo-rozwojową w danym podregionie. Ponadto ogromny wpływ ma również specjalizacja dziedzinaowa poszczególnych ośrodków naukowych, gdyż liczba i rodzaj produktów, w tym np. publikacji, istotnie zależy od dziedziny nauki, której dotyczą. Stąd ogromną rolę odgrywa identyfikacja regionalnych specjalizacji dziedzinowych. Polskie podregiony różnią się profilem działalności badawczej, wyrażonym zarówno publikacjami przypisanymi do różnych dziedzin nauki, jak i rodzajem projektów badawczych realizowanych w ramach programów ramowych UE. Wiąże się to z charakterem instytucji zlokalizowanych w poszczególnych podregionach – w największych ośrodkach naukowych liczne są instytucje aktywne na wielu polach badawczych, a w przypadku mniejszych ośrodków uwidacznia się specjalizacja badawcza w niektórych dziedzinach. Prezentowane badania nie stanowią wyczerpującego studium na ten temat, jednak wskazują, że np. przy wykorzystaniu zmodyfikowanego wskaźnika lokalizacji można określić, jakie dziedziny zarówno w ujęciu ogólnym, jak i szczegółowym są charakterystyczne dla poszczególnych ośrodków.

Tendencje w zakresie wzrostu znaczenia współpracy w nauce dotyczą również Polski. Ze względu na rozległość współpracy wyrażonej wspólnymi publikacjami można wyróżnić dwa typy polskich podregionów. Z jednej strony mamy do czynienia z obszarami, których współpraca koncentruje się na jednym lub kilku ośrodkach, z drugiej strony zaś możemy mówić o podregionach, które cechuje bliska i bardziej równomierna współpraca z wieloma podregionami. Pierwsza sytuacja z reguły dotyczy regionów o niewielkiej liczbie publikacji, niejako uzależnionych badawczo od najbliższego terytorialnie, silniejszego partnera. Drugą sytuację obrazuje w największym stopniu przykład podregionu

warszawskiego, który stanowi główny węzeł sieci powiązań w zakresie publikacji naukowych w Polsce. Interesujące jest, że dla niektórych podregionów można również określić specyficzną regionalną specjalizację współpracy. Intensywność współpracy okazuje się większa w przypadku programów badawczych i przejawia się w zdecydowanie wyższej przeciętnej liczbie uczestników projektu oraz w większym odsetku projektów powstających we współpracy zagranicznej. Inne są kierunki współpracy – Stany Zjednoczone, będące najważniejszym partnerem Polski w przypadku publikacji, pełnią marginalną rolę w programach badawczych. Ponadto różna jest waga partnerów europejskich i trudno mówić o zależności współpracy od bliskości geograficznej, co było ewidentne w niektórych przypadkach współpracy publikacyjnej.

Zróżnicowanie wzorców współpracy w ramach publikacji i w ramach szóstego Programu Ramowego jest rezultatem konieczności sprostania wymogom formalnym stawianym tego typu projektom. Może być także związane z odmiennością motywacji podejmowania obu typów współpracy. W projektach europejskich opartych na systemie grantowym lepiej oceniane, a więc i częściej finansowane są projekty angażujące wielu partnerów z państw europejskich, co jest wynikiem polityki badań oraz rozwoju Unii, dążącej do integracji potencjału naukowego w Europie i jego wzmocnienia głównie w stosunku do Stanów Zjednoczonych. Stąd też dominują projekty z wieloma partnerami z krajów europejskich. Można przypuszczać, że o kierunkach współpracy decydują, obok motywacji merytorycznych, również te związane z koniecznością jak najlepszego przygotowania wniosku o grant, czyli spełnienia stawianych przez program wymogów, dotyczących także partnerów wchodzących w skład konsorcjum projektowego. Zdarza się, że wytyczne wskazują na konieczność zapewnienia większego geograficznego zróżnicowania partnerów lub włączania do konsorcjum partnerów z nowych krajów członkowskich. Z kolei w przypadku publikacji motywacje współpracy opierają się w większym stopniu na kryteriach merytorycznych, tzn. współpraca podejmowana jest z tą instytucją, która wydaje się optymalnie wyposażona w zasoby potrzebne do realizacji planowanych badań. Dlatego kierunki współpracy różnią się od siebie i wykraczają poza Europę. Nie należy jednak zapominać, że projekty i publikacje są ze sobą związane, gdyż część artykułów notowanych w WoS stanowi wynik realizowanych badań, w tym w ramach programów ramowych UE. Szczególnie ciekawe pod tym względem są motywacje przedsiębiorstw w zakresie wspólnych z nauką publikacji i projektów badawczych (por. paragrafy 5.2.6 i 5.2.7).

Przeprowadzona analiza potwierdza postawioną we wstępie tezę, że współpraca w zakresie nauki sprzyja produktywności. Jednak należy w tym względzie poczynić kilka zastrzeżeń. Po pierwsze, trzeba rozróżnić efekty współpracy krajowej i zagranicznej, ponieważ – o ile obydwa typy mają związek z produktywnością – to jedynie w przypadku współpracy krajowej związek ma wymiar jednoznacznie pozytywny. Przy interpretacji tego zjawiska należy pamiętać, że rozmiary kooperacji krajowej są w badanym zbiorze

stosunkowo niewielkie, dlatego w przyszłych badaniach konieczne okazuje się uwzględnienie większego zbioru danych. Ponadto znaczenie współpracy międzyregionalnej między silniejszymi a słabszymi ośrodkami należy traktować długofalowo – nawiązanie współpracy z ośrodkiem krajowym może być ważnym krokiem do podjęcia współpracy zagranicznej, która przynosi wymierne efekty, co potwierdzają również przykłady z literatury. Po drugie, zależność między współpracą a rozmiarami produktu naukowego jest dwustronna – to głównie ośrodki o dużej liczbie publikacji chętnie współpracują z zagranicą. Z jednej strony oznacza to, że warunkiem podjęcia współpracy jest określona siła ośrodka badawczego (wyrażona np. liczbą publikacji w uznanych periodykach), z drugiej zaś strony potwierdza, że współpraca zagraniczna jest warunkiem niezbędnym do osiągnięcia wymiernych produktów naukowych i umożliwia realizację potencjału publikacyjnego. Szczególnie ciekawa pod tym względem wydaje się sytuacja małych ośrodków, które nawiązują bliską współpracę zagraniczną. Sytuację części z nich można wyjaśnić wymogami dominującej dziedziny nauki, dotyczącymi współpracy zagranicznej, lub lokalizacją w obszarze metropolitalnym czy powiązaniem personalnymi ujawniającymi się np. w momencie zmiany afiliacji naukowców wywołanej migracją do ośrodka zagranicznego. Wydaje się, że wysoki udział publikacji powstających w wyniku współpracy zagranicznej przy małej ogólnej liczbie publikacji może wynikać również z faktu, że dla ośrodków z mniejszym potencjałem często jedyną szansą na publikację w uznanym czasopiśmie okazuje się współpraca z ośrodkami silniejszymi. Po trzecie, należy wziąć pod uwagę zróżnicowania poszczególnych dziedzin w zakresie współpracy, a także zróżnicowania międzyregionalne. Różnice między wschodem a zachodem kraju i aglomeracją śląską, omówione w tekście, mogą częściowo wynikać ze specjalizacji dziedzinowej, ale być może wiążą się z odmiennością wzorców współpracy. Jeżeli taka hipoteza znalazłaby potwierdzenie, otworzyłoby to pole do działań zmierzających do zacieśnienia współpracy naukowej w celu zwiększenia produktywności nauki.

Prezentowane badania prowadzą do wniosku, że istnieje związek między współpracą w nauce a jakością produktu naukowego. Polskie artykuły pisane we współpracy, w tym w szczególności we współpracy zagranicznej, cechuje wyższy wskaźnik cytowalności. Współpraca zagraniczna skutkuje również publikacjami w bardziej prestiżowych czasopismach – o wyższym wskaźniku Impact Factor. Dotyczy to również współpracy krajowej, lecz w znacznie mniejszym wymiarze. Analiza publikacji w poszczególnych, wąskich dziedzinach badawczych, a także w zakresie nauk społecznych i humanistycznych potwierdza te prawidłowości. W związku z zastrzeżeniami, jakie budzą obydwie wykożystane miary jakości publikacji, trudno mówić o jednoznacznej interpretacji tego zjawiska. Oznacza to jednak z pewnością, że publikacje pisane wspólnie z instytucjami zagranicznymi są lepiej znane i z dużym prawdopodobieństwem prezentują wyższy poziom badań.

ROZDZIAŁ 5

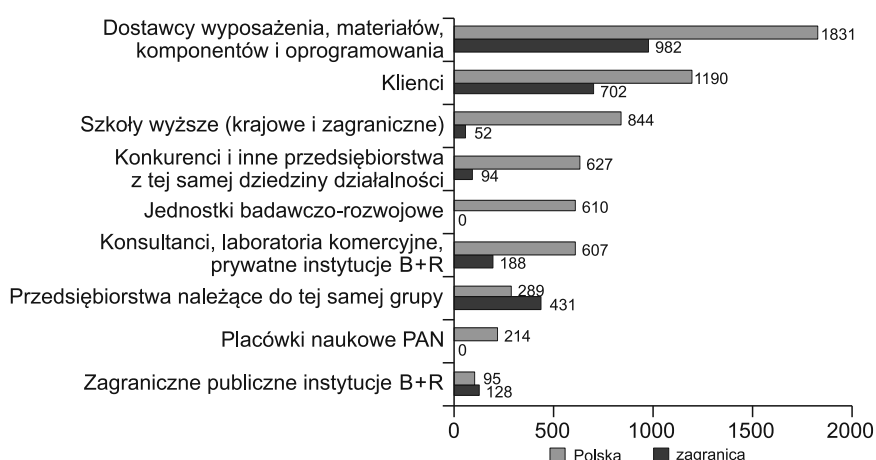
INNOWACYJNOŚĆ POLSKICH PRZEDSIĘBIORSTW A SEKTOR NAUKI

5.1. RELACJE POLSKICH PRZEDSIĘBIORSTW Z SEKTOREM NAUKI

5.1.1. Ujęcie ilościowe

Polski potencjał naukowy nie ogranicza się wyłącznie do instytucji naukowo-badawczych. Oczywiście efekty prac tych instytucji decydują o dorobku polskiej nauki, jednak gdy mowa o przełożeniu osiągnięć naukowych na innowacyjność regionu, ważne okazuje się również to, co dzieje się w jednostkach biznesowych. Sfera przedsiębiorstw stanowi istotny element systemu badawczo-rozwojowego. Przedsiębiorstwa posiadają działy badawczo-rozwojowe i prowadzą prace innowacyjne. To w nich działalność badawczo-rozwojowa materializuje się w postaci nowych procesów czy usług i to one odgrywają kluczową rolę w działaniach aplikacyjnych, mających na celu wdrożenie nowych zastosowań i rozwiązań. Procesy zachodzące na styku sfer nauki i biznesu są zatem niezwykle ważne, a współpraca tych dwu światów stanowi wyzwanie dla działań innowacyjnych w wielu krajach.

Niechęć do współpracy polskich przedsiębiorstw z sektorem naukowym jest szeroko komentowana w literaturze (Łapiński 2010; Matusiak, Guliński 2010a; Santarek 2008; Starczewska-Krzysztozek 2008). Fenomen ten diagnozowany jest powszechnie na podstawie wyników badania działalności innowacyjnej przedsiębiorstw, prowadzonych w ramach europejskiego badania CIS (por. paragraf 2.1). Co ciekawe, w Polsce sytuacja przedstawia się korzystnie na tle porównywanych krajów – wskaźniki dotyczące instytucji szkolnictwa wyższego kształtują się na poziomie wyższym od przeciętnego, a te odnoszące się do sektora rządowego i publicznych instytucji badawczych okazały się najwyższe w badanej grupie państw. Stosunkowo niewielkie znaczenie prywatnych instytucji badawczo-doradczych jest zrozumiałe z uwagi na ich rozwój dopiero w ostatnich latach (tab. 8, paragraf 2.1).



Ryc. 43. Liczba przedsiębiorstw posiadających umowy współpracy z innymi jednostkami w zakresie działalności innowacyjnej (2006–2008)*

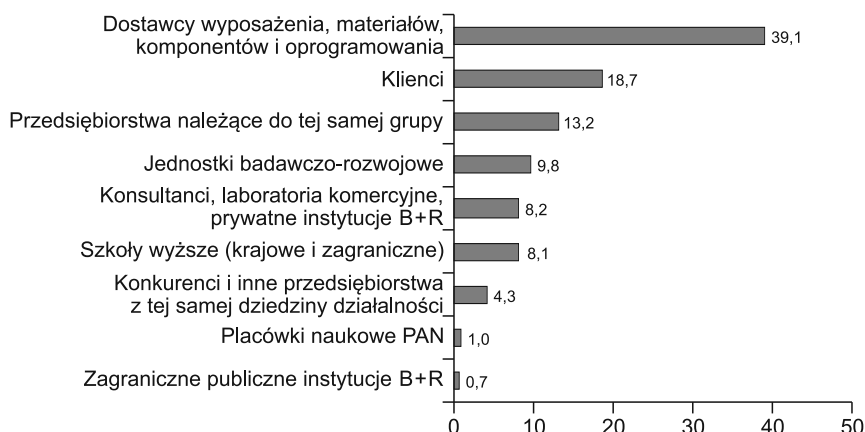
*Wyniki prezentowane na rycinie 43 i rycinie 44 dotyczą przedsiębiorstw, w których liczba pracujących przekraczała dziewięć osób, a działalność gospodarcza zaklasyfikowana była do następujących rodzajów działalności wg Polskiej Klasyfikacji Działalności (PKD 2004): przemysł (sekcja C – górnictwo, sekcja D – przetwórstwo przemysłowe, sekcja E – wytwarzanie i zaopatrywanie w energię elektryczną, gaz, wodę).

Źródło: GUS 2010.

Wnioski płynące z tego zestawienia na temat znaczenia instytucji B+R dla innowacyjności firm znajdują odzwierciedlenie również w innych wskaźnikach uzyskanych z tego badania, tj. umów o współpracę z innymi jednostkami i ich oceny. Po pierwsze, odsetek przedsiębiorstw deklaruujących współpracę w zakresie działalności innowacyjnej spada – w latach 2006–2008 było to 8,3% firm produkcyjnych i 6,6% firm usługowych (wobec 11,1% w latach 2004–2006 dla obu grup). Po drugie, porozumienia o współpracy rzadko dotyczą instytucji B+R – w ramach sektora naukowo-badawczego najwięcej umów o współpracę w dziedzinie innowacyjności przedsiębiorstwa przemysłowe podpisały ze szkołami wyższymi – dotyczyło to około 2,1% wszystkich badanych firm. Około 1,4% przedsiębiorstw miało umowy z jednostkami badawczo-rozwojowymi, a zaledwie 0,5% deklarowało umowę z instytucją Polskiej Akademii Nauk lub zagraniczną instytucją badawczo-rozwojową (ryc. 43).

Po trzecie, ocena tej współpracy jest zróżnicowana w zależności od typu instytucji. Za najbardziej korzystną dla ich działalności innowacyjnej przedsiębiorstwa uznają współpracę z dostawcami wyposażenia, materiałów, komponentów i oprogramowania, natomiast wśród instytucji sektora nauki najczęściej wskazań zebrały jednostki badawczo-rozwojowe oraz w drugiej kolejności prywatne instytucje B+R i szkoły wyższe (ryc. 44). Należy podkreślić, że badania GUS prowadzone w ramach CIS jedynie częściowo oddają złożoność tejże problematyki, gdyż prezentują tylko wycinek współpracy

przedsiębiorstw z sektorem nauki – sformalizowany w postaci umów o współpracy. Znaczna część relacji między firmami a badaczami odbywa się na zasadzie współpracy nieformalnej i nie jest rejestrowana jako współpraca instytucjonalna (Olechnicka 2004). Ponadto przyjmuje ona różnorodne formy, które trudno skwantyfikować. W związku z tym pomiar tychże relacji stanowi wyzwanie dla nauk społecznych (por. paragraf 3.2).



Ryc. 44. Rodzaje instytucji partnerskich, z którymi współpracę w latach 2006–2008 przedsiębiorstwa przemysłowe oceniają jako najbardziej korzystną dla ich działalności innowacyjnej*

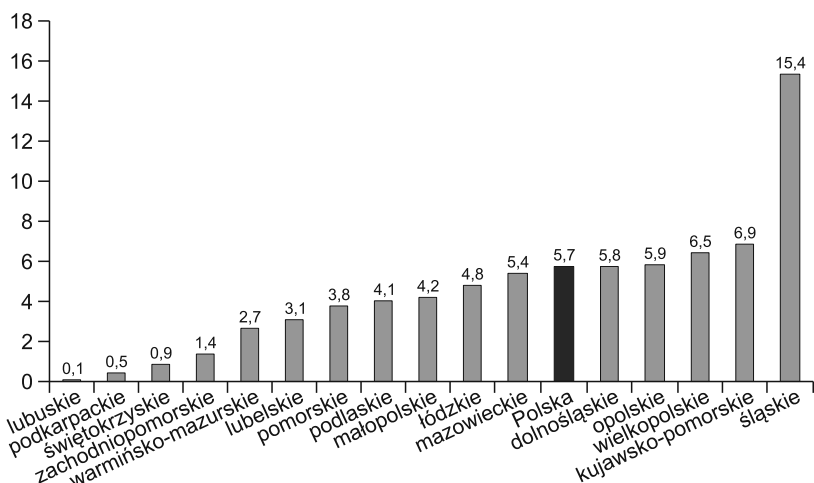
* % przedsiębiorstw, które współpracowały w zakresie działalności innowacyjnej.

Źródło: GUS 2010.

Podstawę analiz zaangażowania firm w prace badawcze stanowią także dane dotyczące struktury finansowania działalności B+R według źródeł finansowania gromadzonych przez Główny Urząd Statystyczny na podstawie formularza PNT-02. Wyniki wskazują na niewielkie finansowanie badań przez sektor biznesowy w Polsce – jest to zaledwie 0,19% PKB. Relacje finansowania biznesowego i budżetowego są odwrócone w porównaniu do trendów światowych – udział BERD⁵⁹ w Polsce w latach 2005–2008 wahał się w granicach 25–26,6%, podczas gdy w UE – 55%, a w OECD – 63,8% (GUS 2010: 48–49). Przewaga budżetowych źródeł finansowania nakładów na B+R w Polsce decyduje o rodzaju badań, które są z tychże środków finansowane. Z budżetu państwa finansuje się bowiem głównie badania podstawowe, których udział w Polsce wynosi 38,2%. Udział badań stosowanych obniżył się w porównaniu do 1995 r. do poziomu 22,4%. Charakterystyczny jest również niski stopień

⁵⁹ BERD (ang. Business Expenditure on R&D) – wydatki na B+R ponoszone przez organizacje gospodarcze.

finansowania wewnętrznych nakładów na B+R przez przedsiębiorstwa oraz jego regionalne zróżnicowanie (ryc. 45).

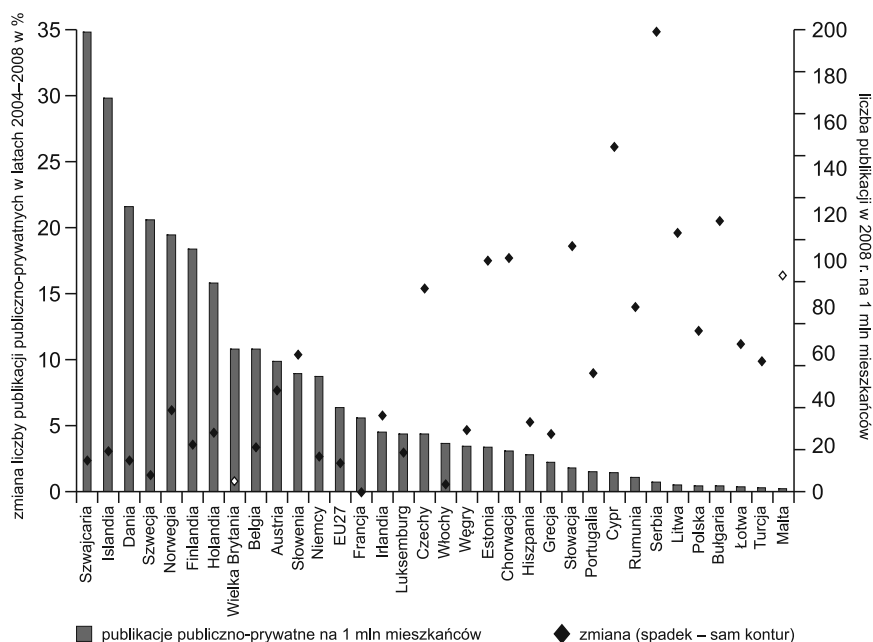


Ryc. 45. Udział przedsiębiorstw w strukturze nakładów wewnętrznych na działalność B+R* wg źródeł finansowania (%)

*Nakłady poniesione w roku sprawozdawczym na prace B+R wykonane w jednostce sprawozdawczej, niezależnie od źródła pochodzenia środków. Obejmują zarówno nakłady bieżące, jak i nakłady inwestycyjne na środki trwałe związane z działalnością B+R, lecz nie obejmują amortyzacji tych środków.

Źródło: opracowanie własne na podstawie: GUS 2010.

Porównań międzynarodowych w zakresie współpracy sektora przedsiębiorstw w nauce można również dokonać za pośrednictwem wskaźników bibliometrycznych. Przedsiębiorstwa zlokalizowane na terenie Polski biorą udział w powstawaniu publikacji naukowych – afiliacje tychże firm można odnaleźć w bazach bibliograficznych indeksujących najbardziej wartościowe czasopisma na świecie. Porównanie osiągnięć polskich na tle światowym pod tym względem jest możliwe dzięki danym zbieranym w ramach Innovation Union Scoreboard (IUS). Polska, ze wskaźnikiem 2,5 publikacji pisanej we współpracy z sektorem biznesowym na milion mieszkańców (wobec średniej dla UE27 wynoszącej 36,2 publikacji w 2008 r.), znajduje się w grupie państw o najsłabszych wynikach. Jedynie Malta, Turcja, Łotwa i Bułgaria osiągają w tym zakresie słabsze efekty. Natomiast według dynamiki wielkości tego miernika w latach 2004–2008 Polska jest jednym z liderów, gdyż odnotowany przyrost liczby tego typu publikacji wyniósł 12%, tj. trzykrotnie więcej niż średnia badanych państw. Należy jednak zauważyć, że duża dynamika jest charakterystyczna niemal wyłącznie dla krajów o niewielkiej współpracy. Wspiera to tezę, że przy pewnym poziomie współpracy ujawnianej w tej formie, dalsze możliwości jej rozwoju się wyczerpują, osiąga ona pewien próg (Ponds 2009). Z tej tendencji wyraźnie wyłamują się dwie gospodarki – austriacka i słoweńska (ryc. 46).



Ryc. 46. Publikacje publiczno-prywatne w Polsce na tle UE27 w 2008 r.

Źródło: opracowanie własne na podstawie: IUS 2011, Aneks A.

W ramach porównań międzynarodowych badane są również poszczególne instytucje. Centrum Studiów Naukowych i Technologicznych Uniwersytetu Lejdejskiego (CWTS) wykonuje zestawienia 300 najlepszych uniwersytetów europejskich i 500 światowych ze względu na intensywność współpracy sektora nauki i instytucji sektora prywatnego, przy czym kategoria instytucji sektora prywatnego obejmuje obok przedsiębiorstw przemysłowych i usługowych również prywatne organizacje badawcze typu *non-profit*⁶⁰. Tak zwana tablica wyników współpracy badawczej (University-Industry Research Cooperation Scoreboard – UIRC) definiuje intensywność współpracy jako udział publikacji tego typu w ogólnym dorobku danej jednostki naukowej (również w poszczególnych dziedzinach naukowych).

W rankingu europejskim najlepsze uniwersytety – Uniwersytet Technologiczny w Grazu (Austria), Duński Uniwersytet Technologiczny, Uniwersytet Technologiczny w Helsinkach (Finlandia), Uniwersytet Islandzki, Uniwersytety Technologiczne w Delft i Eindhoven (Holandia), Norweski Uniwersytet Naukowo-Technologiczny w Trondheim, Uniwersytet w Göteborgu i Królewski Instytut Technologiczny w Sztokholmie (Szwecja) oraz Uniwersytet w Cransfield (Wielka Brytania) – cechuje wskaźnik intensywności współpracy na poziomie 10–20% w odniesieniu do wszystkich

⁶⁰ <http://www.socialsciences.leiden.edu/cwts/products-services/scoreboard.html>.

reprezentowanych przez nie dziedzin naukowych. Istotna jest przy tym specjalizacja dziedzinowa – w odniesieniu do niektórych instytucji wskaźnik intensywności przekracza 20%, na przykład w naukach przyrodniczych (np. Norweski Uniwersytet Naukowo-Technologiczny w Trondheim, Uniwersytet w Twente) czy inżynierskich (Uniwersytet Technologiczny w Gruzji, Uniwersytet w Lund, Uniwersytet Eberharda Karola w Tybindze).

Tab. 17. Pozycja wybranych polskich uczelni w europejskim UIRC 2011*

Instytucja	Współpraca uniwersytetu z sektorem prywatnym					
	rozmiary (liczba publikacji)	intensywność % (pozycja jednostki)				
		ogółem	ogółem	nauki przyrodnicze	nauki inżynierskie	nauki medyczne społeczne
Uniwersytet A. Mickiewicza w Poznaniu	<100	<2 (201–300)	<2 (200+)	2–4 (200+)	<2(200+)	bd.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie	<100	2–4 (201–300)	2–4 (200+)	5–9 (200+)	bd.	bd.
Uniwersytet Jagielloński w Krakowie	100–250	2–4 (201–300)	2–4 (200+)	2–4 (200+)	5–9 (200+)	<2 (101–200)
Uniwersytet Technologiczny w Łodzi	<100	2–4 (201–300)	2–4 (200+)	2–4 (200+)	bd.	bd.
Uniwersytet Wrocławski	<100	2–4 (201–300)	<2 (200+)	bd.	5–9(101–200)	bd.
Uniwersytet Warszawski	<100	2–4 (201–300)	2–4 (200+)	5–9 (101–200)	<2 (200+)	<2 (200+)
Warszawski Uniwersytet Technologiczny	<100	2–4 (201–300)	2–4 (200+)	2–4 (200+)	bd.	bd.
Wrocławski Uniwersytet Technologiczny	<100	2–4 (201–300)	2–4 (200+)	5–9 (101–200)	2–4 (200+)	bd.

* UIRC – University-Industry Research Cooperation Scoreboard.

bd. – brak danych z uwagi na niewystarczającą liczbę publikacji w WoS w danej dziedzinie naukowej w latach 2006–2008 (<60).

Źródło: UIRCS 2011.

W rankingu europejskim uwzględniono osiem polskich instytucji: po dwie z Wrocławia, Warszawy i Krakowa oraz po jednej z Łodzi i Poznania (tab. 17). Liczba publikacji powstałych w wyniku współpracy każdej z uczelni z sektorem prywatnym jest mniejsza niż 100, a wskaźnik intensywności współpracy mieści się w przedziale 2–4% (z wyjątkiem UAW w Poznaniu, gdzie jest niższy niż 2%). Obydwa wskaźniki osiągają najniższe wartości wśród 300 porównywanych instytucji, tym samym polskie uniwersytety znalazły się w ostatniej setce zestawienia. Tu także widoczne są różnice w odniesieniu do poszczególnych dziedzin nauki – niektóre uczelnie wyraźnie częściej współpracują z sektorem prywatnym na określonych polach badawczych, na

przykład Uniwersytet Warszawski i Wrocławski Uniwersytet Technologiczny w naukach inżynierskich, Uniwersytet Wrocławski w naukach medycznych, a Uniwersytet Jagielloński w społecznych. Ponadto, sześć z ośmiu wymienionych w tabeli uczelni polskich (oprócz UJ w Krakowie i UT w Łodzi) znalazło się również w rankingu światowym, w ostatniej setce (400+).

5.1.2. Ujęcie jakościowe

Również analizy jakościowe prowadzone w przedsiębiorstwach i w jednostkach naukowo-badawczych zdają się potwierdzać niezadowolający obraz współpracy sektora nauki i biznesu. Dobry przykład stanowią badania zlecone przez MNiSW na temat barier w zakresie współpracy przedsiębiorców i nauki (MNiSW 2006), a także analizy prowadzone w ramach regionalnych strategii innowacji (RIS) oraz ich aktualizacji. Pierwsze RIS-y powstały w latach 2004–2006 w większości polskich województw (z wyjątkiem mazowieckiego). Mimo iż analizy jakościowe prowadzone w ramach tych projektów nie były koherentne metodologicznie i trudno na ich podstawie przedstawić spójny obraz stanu współpracy nauki z biznesem, pojawiających się barier oraz zapotrzebowania biznesu na taką współpracę, to można jednak wskazać kilka wspólnych wniosków (Gorzelać i in. 2006):

- współpraca z przedsiębiorstwami jest bardzo rzadka i nie zależy od poziomu placówek naukowych;
- poziom komercjalizacji wyników badań jest niski;
- kadra naukowa nie ma umiejętności menedżerskich;
- programy edukacyjne nie są dostosowane do potrzeb gospodarki;
- przedsiębiorstwa w bardzo małym stopniu uczestniczą we wspólnych przedsięwzięciach z sektorem B+R;
- przedsiębiorcy nie wykazują zainteresowania współpracą z nauką, ponieważ nie prowadzi to – ich zdaniem – do osiągnięcia korzyści gospodarczych;
- oferta instytucji naukowych różni się z oczekiwaniami technologicznymi przedsiębiorców;
- przedsiębiorstwa innowacyjne znacznie częściej podejmują współpracę z nauką i wskazują na korzyści osiągnięte z tej współpracy niż przedsiębiorstwa nieinnowacyjne;
- instytucje otoczenia biznesu świadczą z reguły usługi o charakterze podstawowym, ich oferta w zakresie działań proinnowacyjnych jest mało atrakcyjna, a ich ludzki i ekonomiczny potencjał realizacji usług specjalistycznych jest bardzo ograniczony.

Większość tych spostrzeżeń znajduje swoje odzwierciedlenie w stworzonym na zlecenie PARP katalogu ograniczeń efektywnego funkcjonowania systemu transferu i komercjalizacji wiedzy w Polsce (Matusiak, Guliński 2010b). Do barier strukturalnych zaliczono nadmierną formalizację i biurokratyzację mechanizmów wsparcia współpracy między instytucjami nauki

a przedsiębiorstwami oraz nieprawidłowości w dostępie do środków unijnych i w ich wykorzystaniu. Piętnowany jest rozdział między założeniami programowymi a proponowanymi instrumentami wsparcia, a także niedostateczne wsparcie przedsiębiorczości akademickiej. Bariera jest tylko częściowa adaptacja uczelni do dynamicznie zmieniającego się otoczenia gospodarczego w zakresie podejmowania się zadań komercyjnych. Uczelnie wyższe koncentrują swoje działania na zadaniach dydaktycznych i osiągają przychody finansowe raczej z boomu edukacyjnego niż z działań przedsiębiorczych. Dodatkowym problemem niekorzystnie wpływającym na współpracę z firmami jest wyjątkowo mała liczba firm zainteresowanych finansowaniem prac badawczych przez placówki naukowe, co wynika z imitacyjnego charakteru innowacyjności polskiego sektora przedsiębiorstw i z niewystarczającej elastyczności i tempa działań sektora nauki. Sytuację komplikuje akademicka szara strefa – wykorzystywanie zasobów innowacyjnych uczelni do partykularnych celów oraz nieprawidłowe usytuowanie instytucji wsparcia innowacyjności w strukturach uczelni, ich niska efektywności i brak koordynacji działań.

Wśród barier o charakterze systemowym wymieniono nieadekwatność obowiązujących przepisów regulujących powstawanie firm odpryskowych i zobowiązania podatkowe z tytułu transferu dóbr niematerialnych z sektora nauki do gospodarki, które hamują rozwój przedsiębiorczości akademickiej. Bariera jest również sposób oceny pracowników naukowych, który wywołuje presję publikacyjną, co ogranicza skłonność do patentowania. Współpracę z sektorem gospodarczym hamuje również wynagradzanie pracowników uczelni wyższych na podstawie pensum dydaktycznego oraz wymóg terminowego osiągania stopni naukowych, a także niejasne zasady ochrony praw własności intelektualnej. Natomiast z punktu widzenia studentów utrudnieniem jest sztywność programów w ramach poszczególnych katedr i wydziałów, która hamuje inicjatywy przedsiębiorcze.

Bariery świadomościowo-kulturowe dotyczą niedostatecznego upowszechniania wiedzy o procesach oraz niezadowalającego ich zrozumienia i akceptacji. Zarówno przedsiębiorców, jak i uczelnie charakteryzuje stereotypowe wyobrażenie o drugiej ze stron. Przedsiębiorcy widzą świat nauki jako zamknięty i zainteresowany uprawianiem wyłącznie badań podstawowych. Zarzucają uczelniom wyższym zbiurokratyzowanie i nieprzygotowanie organizacyjne do współpracy z biznesem. Z drugiej strony część środowiska akademickiego piętnuje współpracę z biznesem jako niezgodną z etosem naukowca. Przewyciężenie tej bariery jest trudne z uwagi na niski poziom zaufania społecznego oraz brak akceptacji społecznej dla postaw innowacyjnych w Polsce. Brak wzajemnego zaufania nauki i biznesu jest utrwalany za sprawą nikłej świadomości możliwości kooperacyjnych oraz niedostatecznego propagowania pozytywnych wzorców i dobrych praktyk w tym zakresie. Działania władz regionalnych, zmierzające do przełamywania barier świadomościowo-kulturowych, są niewystarczające.

Wymienione trzy grupy barier wzmacniane są niedostatkami kompetencyjnymi i małą skutecznością działania uczestników systemu innowacyjnego w zakresie realizacji procesów innowacji i zarządzania nimi.

5.2. WSPÓŁPRACA POLSKICH PRZEDSIĘBIORSTW Z SEKTOREM NAUKI – PUBLIKACJE I PROJEKTY

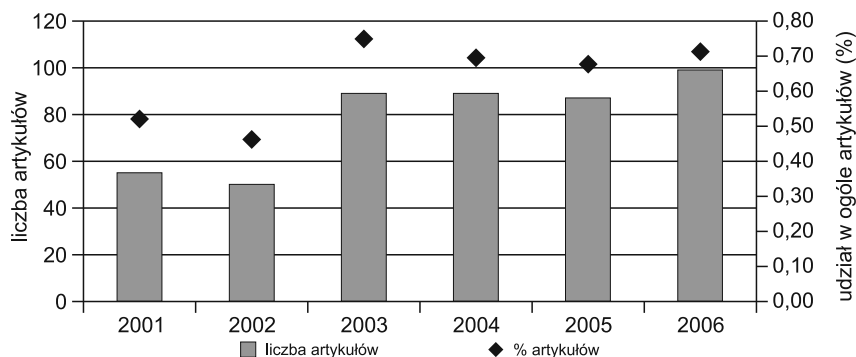
5.2.1. Publikacje naukowe z udziałem polskich przedsiębiorstw

Prezentowane analizy, przeprowadzone na podstawie danych WoS, mają na celu prezentację dorobku polskich przedsiębiorstw w zakresie działalności publikacyjnej. Sektor przedsiębiorstw stanowi bowiem ważny element systemu badawczo-rozwojowego, a każda publikacja jest odzwierciedleniem określonego rodzaju współpracy między sektorem przedsiębiorstw a sektorem naukowym. Zarówno bowiem te publikacje, których współautorami są przedstawiciele nauki i biznesu, jak i te pisane samodzielnie, bez udziału akademików, wiążą się z kooperacją. Oprócz form współpracy bezpośrednio ujawnianych w publikacjach – współautorstwa lub też cytowania innych prac przez autorów wywodzących się z sektora prywatnego – w tle większości artykułów korporacyjnych odnaleźć można mniej uchwytne formy współpracy z nauką. Należą do nich np. kontakty bezpośrednie, wcześniejsze lub równoczesne zatrudnienie autora w sektorze nauki lub ukończone projekty badawcze realizowane wspólnie z instytucjami sektora B+R. Dlatego każdą publikację z udziałem firm należy traktować jako przejaw transferu wiedzy, w szczególności jednak te, w przypadku których mamy do czynienia ze współautorstwem.

Analiza zbioru publikacji w WoS z co najmniej jedną polską afiliacją ujawnia, że przedsiębiorstwa z Polski przyczyniły się w latach 2001–2006 do powstania niewielkiej liczby publikacji – zaledwie 469 artykułów, tj. 0,64% całego zbioru wyjściowego, napisanych było przez pracowników przedsiębiorstw samodzielnie lub z reguły we współpracy z innymi podmiotami, zwykle sektora naukowego (87%). Tendencja w tym zakresie jest rosnąca – uczestnictwo przedsiębiorstw w publikacjach naukowych w latach 2001–2006 zwiększyło się z 0,52% do 0,71%. Zdecydowany wzrost nastąpił w roku 2003, kiedy to udział tego typu prac w puli wszystkich artykułów osiągnął wartość najwyższą (0,75%). Natomiast kolejne lata charakteryzowała niewielka tendencja wzrostowa w odniesieniu do wartości bezwzględnych i nieznaczny spadek, gdy mowa o udziale publikacji w całości polskiego dorobku. W 2006 r. powstało co prawda najwięcej artykułów, jednak udział procentowy nie przekroczył tego z roku 2003 (ryc. 47).

Zbiór publikacji z afiliacjami biznesowymi ma nieco inną charakterystykę niż cała pula artykułów z udziałem co najmniej jednego polskiego autora. Różnice dotyczą m.in. liczby autorów przypadającej na jeden artykuł – poziom

współautorstwa w odniesieniu do grupy artykułów firm jest znacznie niższy i wynosi 4,29 w całym okresie, podczas gdy cały zbiór cechuje wskaźnik 6,25 (2006 r.). Rozważana rozbieżność wynika ze znacznie mniejszej liczby artykułów ze skrajnie wysoką liczbą autorów. Podczas gdy w publikacjach akademickich zdarzały się artykuły o maksymalnej liczbie autorów sięgającej 521 w 2001 r. i 447 w 2006 r., to wśród publikacji powstających z udziałem firm takie ekstrema się nie pojawiają.

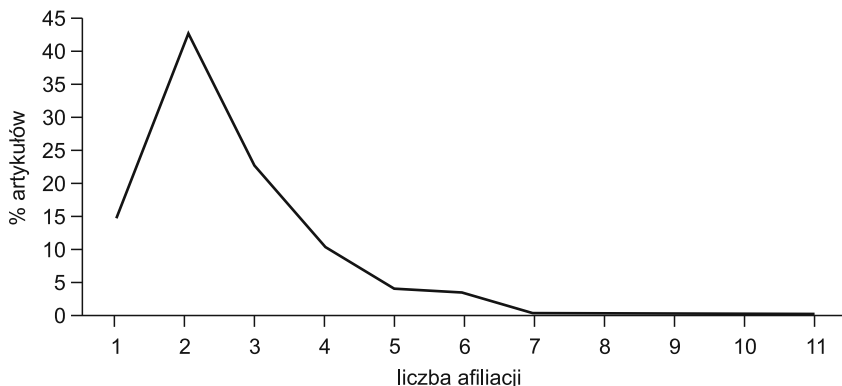


Ryc. 47. Liczba artykułów z co najmniej jedną polską afiliacją biznesową (2001–2006)

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z WoS.

Największa liczba współautorów w analizowanym zbiorze publikacji wynosi 29, a artykuły z liczbą autorów przekraczającą 10 stanowią zaledwie 3% wszystkich publikacji przedsiębiorstw. Potwierdza to z jednej strony bardziej aplikacyjny, a nie teoretyczny, charakter tego typu publikacji, a także świadczyć może o ściślejszych więziach kooperacyjnych powstających w trakcie powstawania tego typu artykułów, niż w pracach czysto akademickich (ryc. 48). Natomiast średnia liczba afiliacji przypadająca na jeden artykuł z udziałem firm wynosi 2,67, co stanowi zaledwie nieco mniej niż średnia dla całej puli polskich artykułów z lat 2001–2006 (2,77). Co ciekawe, w porównaniu do całego zbioru polskich artykułów, te z udziałem przedsiębiorstw pisane są najczęściej we współpracy z innymi podmiotami, z reguły z instytucjami naukowo-badawczymi. Artykuły z jedną biznesową afiliacją (tj. pisane samodzielnie przez firmy) stanowią 15%, co świadczy o dużym zróżnicowaniu tej grupy na tle wszystkich artykułów z polską afiliacją, gdzie publikacje pojedynczych instytucji są najpowszechniejsze i stanowią 38,7% wszystkich. Najwięcej publikacji z udziałem firm powstaje w kooperacji dwu (42%) lub trzech (23%) organizacji (ryc. 49). Porównanie średniej liczby afiliacji i średniej liczby autorów pozwala stwierdzić, że w publikacjach z udziałem przedsiębiorstw relacje są częściej oparte na kontaktach bezpośrednich między autorami, mniej jest przypadków opisywanych w literaturze bibliometrycznej,

kiedy to duża liczba autorów wiąże się z chęcią uwzględnienia na liście autorów wszystkich osób, które w jakikolwiek sposób przyczyniły się do powstania artykułu, lub powiększania zespołu autorskiego z powodów innych niż merytoryczne (np. w dowód uznania dotychczasowej współpracy lub w rewanżu za ujęcie na liście autorów wcześniejszych publikacji). Ponadto przewaga wspólnego publikowania wynika często ze strategii uczelni, bardziej zainteresowanych efektem końcowym (por. paragraf 5.2.6).



Ryc. 48. Liczba autorów artykułów z co najmniej jedną polską afiliacją biznesową (2001–2006)*

*Dla czytelności wykresów nie uwzględniono publikacji mających więcej niż 13 autorów lub 11 afiliacji.

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z WoS.



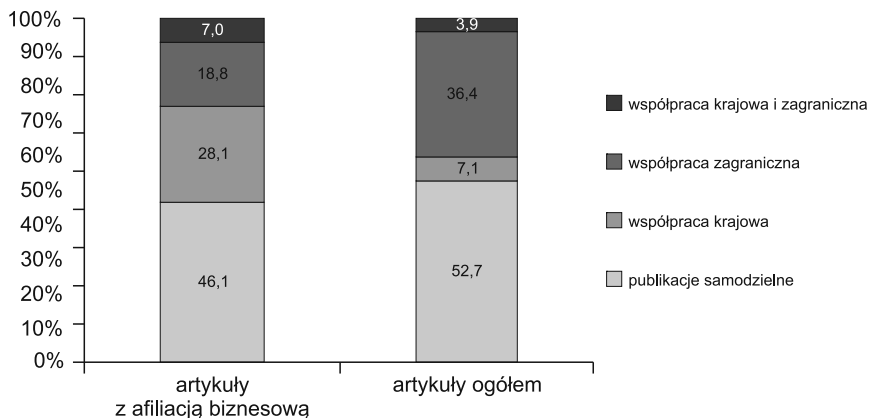
Ryc. 49. Liczba afiliacji artykułów z co najmniej jedną polską afiliacją biznesową (2001–2006)*

*Dla czytelności wykresów nie uwzględniono publikacji mających więcej niż 13 autorów lub 11 afiliacji.

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z WoS.

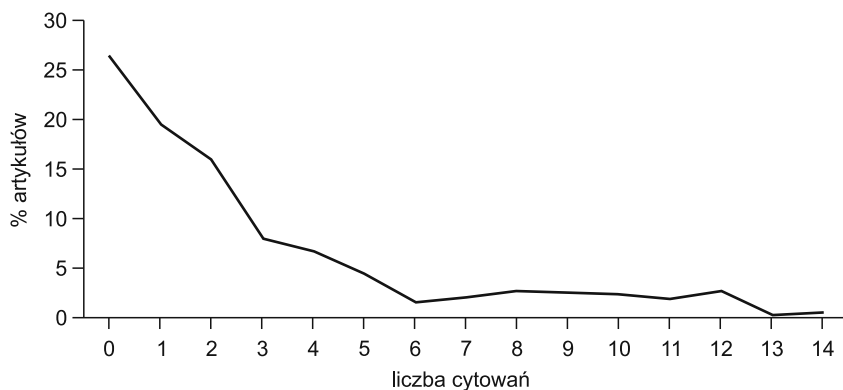
W puli publikacji o biznesowym współautorstwie zdecydowanie największą grupę stanowią te pisane przez jedną lub kilka instytucji zlokalizowanych w tym

samym podregionie, tak zwane publikacje samodzielne (por. paragraf 4.3). Jednak w porównaniu do wszystkich polskich artykułów zdecydowanie większe znaczenie ma współpraca krajowa (28% wobec 7%), a także, choć w mniejszym zakresie, równoczesna współpraca z ośrodkiem krajowym i zagranicznym. Na podstawie wywiadów w przedsiębiorstwach można przypuszczać, że omawiana kategoria artykułów powstaje często w wyniku prowadzonych wcześniej projektów finansowanych z budżetu Unii Europejskiej (ryc. 50).



Ryc. 50. Współpraca przedsiębiorstw w ramach publikacji (2001–2006)

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z WoS.



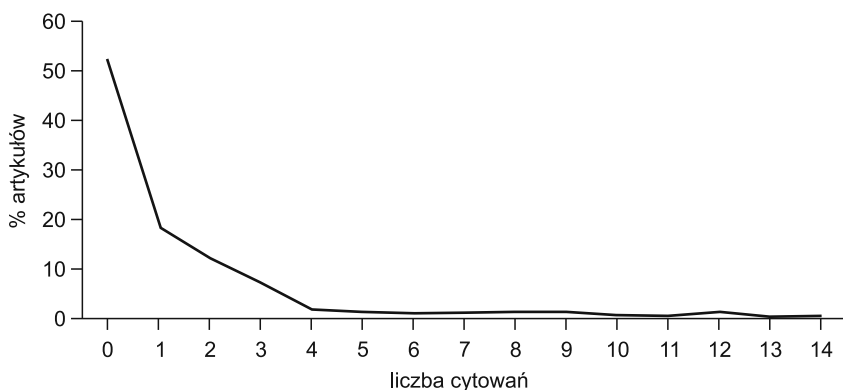
Ryc. 51. Liczba cytowań artykułów z co najmniej jedną polską afiliacją biznesową (2001–2003)*

*Dla czytelności wykresów nie uwzględniono publikacji mających więcej niż 14 cytowań.

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z WoS.

Liczba cytowań artykułów z udziałem firm rośnie wraz z upływem czasu, co jest zjawiskiem naturalnym (Olechnicka, Płoszaj 2008). Liczba cytowań

artykułów biznesowych w latach 2004–2006 stanowi 70% liczby cytowań z lat 2001–2003. Należy przy tym pamiętać, że mówiąc o cytowaniach, mamy na myśli cytowania uwzględnione w ramach jednej bazy bibliograficznej, w tym wypadku WoS. Nie zmienia to jednak faktu, że artykuły biznesowe, podobnie zresztą jak cała pula artykułów polskich, cytowane są bardzo nierównomiernie. Jedynie nieliczne cytuje się bardzo często, natomiast tych cytowanych wcale lub rzadko pojawia się zdecydowanie więcej. Stąd relacja między liczbą cytowań i odsetkiem artykułów przybiera formę zależności potęgowej (ryc. 51, ryc. 52). Szczególnie zwraca uwagę duża pula artykułów niecytowanych – w pierwszym z badanych okresów była to co czwarta publikacja, a w kolejnym okresie – co druga.

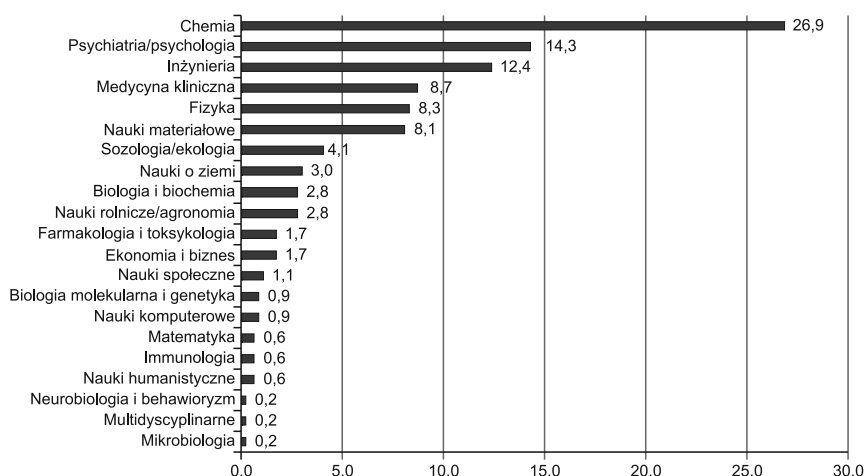


Ryc. 52. Liczba cytowań artykułów z co najmniej jedną polską afiliacją biznesową (2004–2006)*

*Dla czytelności wykresów nie uwzględniono publikacji mających więcej niż 14 cytowań.

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z WoS.

Artykuły, których co najmniej jeden autor miał afiliację biznesową, są bardzo rozproszone w literaturze – ukazały się one w 262 różnych czasopismach, z czego w znakomitej większości (80% czasopism) opublikowano tylko po jednym artykule tego typu. Najpopularniejsze czasopisma drukujące teksty z udziałem firm to polskojęzyczne: „Przemysł Chemiczny”, w którym opublikowano 11% artykułów z analizowanego zbioru, i „Medycyna Weterynaryjna”, gdzie ukazało się 6,6% artykułów. Struktura dziedzinowa publikacji z udziałem pracowników polskich firm w dużej mierze wynika z określonej struktury bazy bibliometrycznej WoS, która grupuje artykuły głównie z zakresu nauk przyrodniczych, inżynieryjnych, medycznych, a także – choć w mniejszym stopniu – rolniczych. Nauki humanistyczne i społeczne są niemal nieobecne w bazie (Olechnicka, Płoszaj 2008). Dlatego nie dziwi fakt, że ponad połowa artykułów z biznesową afiliacją dotyczy jednej z trzech dziedzin: chemii, psychiatrii (traktowanej tu łącznie z psychologią) lub inżynierii (odpowiednio: 126, 67, 58 prac), przy czym co czwarty artykuł należy do pierwszej z wymienionych dziedzin (ryc. 53).



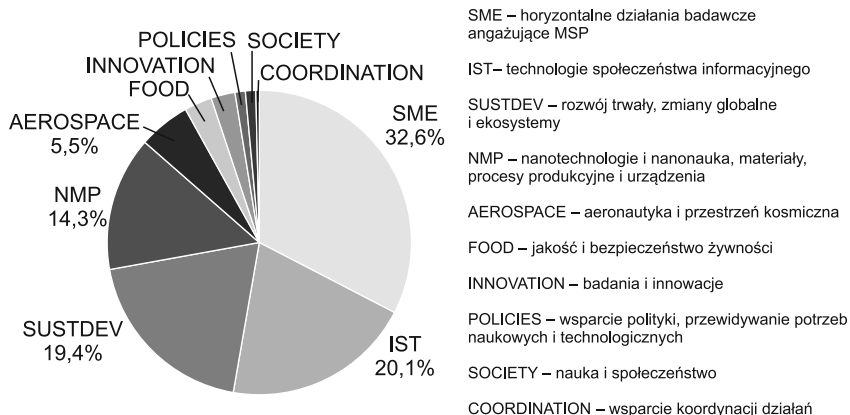
Ryc. 53. Struktura dziedzinowa artykułów z co najmniej jedną polską afiliacją biznesową (2001–2006)*

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z WoS.

5.2.2. Projekty badawcze z udziałem polskich przedsiębiorstw

Analiza bazy danych projektów szóstego Programu Ramowego UE, publikowanej na stronie CORDIS, pozwala dość precyzyjnie ustalić skalę uczestnictwa polskich przedsiębiorstw w tej inicjatywie. Można wyróżnić 274 projekty, w których brały udział podmioty gospodarcze. Stanowi to około 18% wszystkich zrealizowanych przedsięwzięć w ramach tej unijnej inicjatywy z udziałem polskich zespołów. Należy przy tym zauważyć, że udział firm w publikacjach naukowych i w projektach 6PR UE istotnie się różni. Wynika to z ukierunkowania wybranych programów ramowych na kooperację właśnie z przedsiębiorstwami, często wyrażanego wprost oraz pośrednio w zaleceniach. Około jednej trzeciej projektów, w których uczestniczyła co najmniej jedna polska firma, należało dla grupy zespołów badawczych projektów dedykowanych małym i średnim firmom.

Oprócz tego projekty realizowane z udziałem polskich przedsiębiorstw dotyczyły z reguły: technologii społeczeństwa informacyjnego (IST) oraz rozwoju trwałego, zmian globalnych i ekosystemów (SUSTDEV) (ryc. 54). Są to równocześnie obszary tematyczne o największym udziale polskich partnerów ogółem (odpowiednio: 15,8 i 15,1%) (Olechnicka, Płoszaj 2008). Liczba firm w poszczególnych projektach wahała się od jednej do pięciu. Zdecydowana większość projektów z udziałem firm angażowała tylko jedną organizację tego typu (82%), znacznie mniej (14%) projektów miało dwóch polskich partnerów biznesowych. Przypadki większej liczby firm polskich w jednym projekcie są nieliczne (10 konsorcjów o liczbie partnerów biznesowych większej niż dwóch, w tym sześć projektów z trzema i dwa z czterema polskimi przedsiębiorstwami).

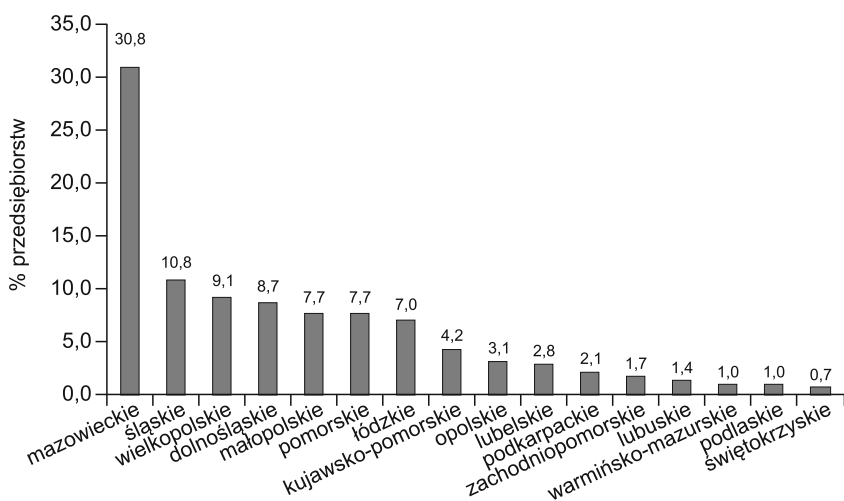


Ryc. 54. Projekty 6PR UE z udziałem polskich przedsiębiorstw

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z CORDIS.

5.2.3. Charakterystyka publikujących przedsiębiorstw

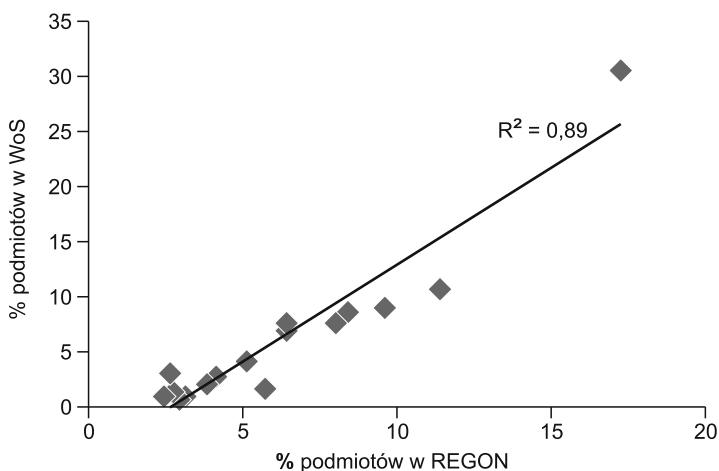
W trakcie analizy zidentyfikowano 286 przedsiębiorstw, z których wywodzili się autorzy publikacji. Omawiane podmioty gospodarcze są nierównomiernie rozłożone w polskiej przestrzeni, blisko jedna trzecia z nich usadowiona jest w województwie mazowieckim (88 firm), ok. 11% w śląskim (31), ok. 9% w wielkopolskim i dolnośląskim (odpowiednio 26 i 25 podmiotów), 7–8% w małopolskim, pomorskim i łódzkim (22, 22, 20 przedsiębiorstw). Udział pozostałych regionów jest bardzo niski – nie przekracza 5% (ryc. 55).



Ryc. 55. Lokalizacja przedsiębiorstw afiliowanych w bazie WoS (2001–2006)

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z WoS.

Przestrzenny rozkład przedsiębiorstw nie wynika raczej z intensywności działalności naukowej i współpracy z nauką charakteryzującej regiony, lecz z koncentracji działalności gospodarczej i tym samym przedsiębiorstw w różnych regionach kraju. Porównanie udziału podmiotów gospodarczych zlokalizowanych w poszczególnych województwach z odsetkiem firm występujących w WoS pokazuje, że z reguły ten ostatni wskaźnik jest w dużym stopniu pochodną pierwszego. Wyjątkiem jest województwo mazowieckie, które dzięki umiejscowieniu wielu innowacyjnych firm w Warszawie gromadzi na swoim terenie relatywnie więcej publikujących firm, niż wskazywałby udział w puli zarejestrowanych podmiotów (30,8% w WoS i 17,3% w REGON). Tym samym udział położonych w województwie mazowieckim firm z bazy WoS jest najwyższy w kraju (0,014%). Z drugiej strony województwo zachodniopomorskie stanowi przykład regionu, w którym te relacje są odwrotne, choć różnice nie są tak znaczące jak w przypadku mazowieckiego (ryc. 56).



Ryc. 56. Podmioty gospodarcze afiliowane w WoS i REGON w układzie regionalnym

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z WoS i GUS.

Należy zauważyć, że tylko niektóre firmy wyróżnia istotna liczba publikacji i cytowań. I co ciekawe, te o najwyższej liczbie kilkudziesięciu publikacji, z wyjątkiem Korporacyjnego Centrum Badawczego ABB w Krakowie, które miało największą liczbę publikacji (21), to firmy polskie. Wśród nich na uwagę zasługują trzy o największej liczbie publikacji, a co ważne, publikacji cytowanych: producent laserów diodowych – Top GaN Sp. z o.o., firma optoelektroniczna Vigo Systems Sp. z o.o. oraz spółka z udziałem Skarbu Państwa Polskie Górnictwo Naftowe i Gazownictwo SA. Jednak zdecydowana większość firm (blisko trzy czwarte spośród zidentyfikowanych) posiada na swoim koncie zaledwie jedną publikację. Rekordzistą w zakresie cytowań

przypadających na jedną publikację jest Oxford Diffraction Poland Sp. z o.o. z Wrocławia – producent wyposażenia medycznego (94 cytowania trzech publikacji) (tab. 18).

Tab. 18. Przedsiębiorstwa polskie o największym dorobku publikacyjnym w WoS w latach 2001–2006

Firma	Artykuły	Cytowania	Branża	Województwo
ABB, Korporacyjne Centrum Badawcze, Kraków	21	33	automatyka, robotyka, energetyka	małopolskie
PKN Orlen SA, Płock	17	10	petrochemiczna	mazowieckie
Top GaN, Warszawa	16	59	optoelektroniczna	mazowieckie
Vigo Systems Sp. z o.o., Warszawa	13	42	optoelektroniczna	mazowieckie
CASE, Warszawa	9	12	centrum analiz społeczno- -ekonomicznych	mazowieckie
Lotos SA, Gdańsk*	7	32	petrochemiczna	pomorskie
Zakłady Azotowe Puławy SA, Puławy	7	4	chemiczna	lubelskie
Eli Lilly, Warszawa	6	34	farmaceutyczna	mazowieckie
FQS Poland, Kraków	6	29	informatyczno- -telekomunikacyjna	małopolskie
Silicon CEMAT, Warszawa	6	11	optoelektroniczna	mazowieckie
Servier Poland, Warszawa	5	23	farmaceutyczna	mazowieckie
Biowet Puławy Sp. z o.o., Puławy	5	16	farmaceutyczna	lubelskie
Saur Neptun Gdańsk SA, Gdańsk	5	10	usługi komunalne	pomorskie
Centum Techniki Okrętowej, Gdańsk	5	0	przemysł morski	pomorskie
Zimmer, Warszawa	4	33	wyposażenie medyczne	mazowieckie
Degussa AG, Warszawa	4	15	chemiczna	mazowieckie
Cuprum, KGHM, Wrocław	4	8	przemysł miedziowy	dolnośląskie
PLIVA SA, Kraków	4	1	farmaceutyczna	małopolskie
Śląska Spółka Cukrowa SA, Wrocław	4	0	spożywcza	dolnośląskie
Oxford Diffraction Poland Sp. z o.o., Wrocław	3	94	wyposażenie medyczne	dolnośląskie
Astra Zeneca, Warszawa	3	34	farmaceutyczna	mazowieckie
INVICTA, Gdańsk	3	33	usługi medyczne	pomorskie
Kriobank, Białystok	3	22	usługi medyczne	podlaskie
Lakma SA, Cieszyń	3	13	chemiczna	śląskie
BOSMAL, Bielsko Biala	3	12	instytut B+R motoryzacji	śląskie
MEDAGRO INTERNATIONAL Sp. z o.o., Warszawa	3	12	farmaceutyczna	mazowieckie

Tab. 18 – cd.

Firma	Artykuły	Cytowania	Branża	Województwo
Kucharczyk TE Co., Warszawa	3	10	biotechnologie	mazowieckie
BENSOL, Warszawa	3	7	firma konsultingowa	mazowieckie
Danko, Choryń	3	7	firma hodowlana, rynek zboża	wielkopolskie
POLPHARMA SA, Starogard Gdański	3	6	farmaceutyczna	pomorskie
Zakłady Azotowe w Tarnowie Mościcach SA, Tarnów	3	4	chemiczna	małopolskie
Merck & Co. Inc., Warszawa	3	2	farmaceutyczna	mazowieckie
Ferma POL Sp. z o.o., Świdwin	3	1	hodowla trzody chlewnej	zachodniopomorskie
Małopolskie Centrum Biotechniki Sp. z o.o., Krasne	3	1	hodowla trzody chlewnej	podkarpackie
A-Z Medica Sp. z o.o., Sopot	3	0	farmaceutyczna	pomorskie
MEXEO, Kędzierzyn Koźle	3	0	chemiczna	opolskie

* Łącznie artykuły Rafinerii Gdańskiej SA i Lotos SA.

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z WoS.

Publikujące przedsiębiorstwa reprezentują wiele branż. Znajdziemy wśród nich oczywiste przykłady jednostek badawczo-rozwojowych, takich jak Centrum Analiz Społeczno-Ekonomicznych CASE, Centrum Techniki Okrętowej, CUPRUM czy BOSMAL, ale także wiele firm trudniących się hodowlą zwierząt, świadczących m.in. specjalistyczne usługi medyczne w zakresie zapłodnienia in vitro (INVICTA, Kriobank), czy usługi komunalne (Saur Neptun Gdańsk SA, Gdańsk). Istotne miejsce w czołówce zajmują firmy optoelektroniczne (Top GaN, Vigo Systems Sp. z o.o., Silicon CEMAT), petrochemiczne (PKN Orlen SA, Lotos) i chemiczne (Zakłady Azotowe Puławy SA, Zakłady Azotowe w Tarnowie Mościcach SA, Lakma SA, Mexeo) oraz farmaceutyczne.

Charakterystyczna wydaje się również prawidłowość polegająca na tym, iż istotny odsetek aktywnych publikacyjnie firm z polską afiliacją stanowią przedsiębiorstwa będące filiami korporacji międzynarodowych czy należące do koncernów zagranicznych. Około 40% polskich publikacji powstaje z ich udziałem. W tej grupie szczególnie wyróżniają się swoją liczebnością i dorobkiem (stosunkowo znacząca liczba publikacji i cytowań) właśnie przedsiębiorstwa należące do korporacji farmaceutycznych (w tym: Eli Lilly, Servier, Pliva SA, Astra Zeneca, Pfizer, Janssen Cilag, Schering AG). Istotną grupę stanowią przedsiębiorstwa zajmujące się działalnością o charakterze komplementarnym, np. trudniące się dostarczaniem wyposażenia medycznego (w tym: De Puy, Zimmer czy wspomniany już Oxford Diffraction). Do

licznych firm farmaceutycznych należy dodać także te z polskim kapitałem (Biowet Puławy, POLPHARMA SA, Starogard Gdański, Apipol Farma Sp. z o.o., Myślenice, Herbapol SA, TriMen Sp. z o.o.). Widoczność firm tej branży nie wynika tylko z charakterystyki grupy polskich przedsiębiorstw innowacyjnych, gdyż w dużej mierze kształtowana jest przez konstrukcję baz bibliograficznych, w których medycyna zajmuje istotne miejsce. Specyficzna dla nauk medycznych względnie wysoka liczba cytowań i publikacji okazuje się tu również znacząca.

5.2.4. Charakterystyka przedsiębiorstw

– uczestników projektów badawczych 6PR UE

Ewaluacja dotychczasowych Programów Ramowych wskazuje na niekorzystny trend spadkowy udziału przedsiębiorstw w Programach Ramowych UE w latach 2002–2006, z blisko 36% w trzecim PR i 30% w szóstym PR. Zostało to ocenione w kontekście niespełniania przez te instrumenty założonego celu, tj. wzmacniania konkurencyjności europejskiej gospodarki. Udział polskich przedsiębiorstw w finansowaniu w ramach 6PR był jednym z najniższych w Europie – zaledwie 7,5% finansowania przekazanego polskim partnerom trafiło do przedsiębiorstw, podczas gdy średnia dla UE15 wyniosła 17%, a dla nowych krajów członkowskich – 11% (EC 2009).

W projektach 6PR UE wzięło udział 236 polskich przedsiębiorstw⁶¹. Z reguły – w 80% przypadków – firmy angażowały się w jedno konsorcjum. Jedynie 49 przedsiębiorstw zaangażowanych było w więcej niż jeden projekt, z czego ponad połowa w dwa, a nieliczne w większą liczbę projektów. Rekordzistą jest Centrum Techniki Okrętowej SA, uczestniczące w 13 inicjatywach. Jedynie osiem spośród wszystkich polskich firm pełniło rolę koordynatora w pojedynczym projekcie, były to głównie przedsiębiorstwa posiadające największe doświadczenie w programach ramowych (tab. 19).

Większość firm uczestniczących w 6PR UE ma siedzibę w województwach: mazowieckim, małopolskim i wielkopolskim (łącznie ponad połowa), a te zlokalizowane w województwie mazowieckim stanowiły ponad jedną czwartą analizowanej grupy (ryc. 57). Podobnie jak w przypadku publikacji, regionalny rozkład firm afiliowanych w CORDIS jest pochodną liczby przedsiębiorstw zlokalizowanych w poszczególnych województwach, choć zależność w tym przypadku jest słabsza. Regionalne rozmieszczenie firm publikujących w WoS i uczestniczących w projektach 6PR okazuje się w dużym stopniu zgodne. Dowodzi to, że działalność naukowo-badawcza manifestuje się równolegle w działalności publikacyjnej oraz projektowej. Ponadto, co jest

⁶¹ Przedsiębiorstwa zostały wybrane na podstawie bazy pozyskanej z CORDIS w sierpniu 2008 r., późniejsza weryfikacji (ostatnia w lipcu 2010) wskazała na zwiększenie liczby projektów, w których uczestniczyły poszczególne przedsiębiorstwa, np. firma Optel – w sześciu projektach, SKA Polska w sześciu, Mostostal – w pięciu.

również potwierdzane w wywiadach, publikacja stanowi często wynik projektów badawczych (por. paragraf 5.2.6). Na tym tle wyróżnia się województwo małopolskie, gdyż firmy z regionu mają zdecydowanie wyższy udział w projektach badawczych niż w publikacjach, oraz łódzkie i mazowieckie, gdzie sytuacja jest odwrotna.

Tab. 19. Najaktywniejsze polskie przedsiębiorstwa w 6PR UE

Przedsiębiorstwo	Liczba projektów*	Branża	Województwo
Centrum Techniki Okrętowej SA	13 (1)	stoczniowa, prace B+R	pomorskie
WSK PZL-ŚWIDNIK SA	7	lotnicza	lubelskie
EC BREC	7	usługi konsultingowe i B+R	mazowieckie
ASM CBIAR Sp. z o.o.	6 (1)	usługi konsultingowe i B+R	łódzkie
Telekomunikacja Polska SA	6	telekomunikacyjna	mazowieckie
INNOWACJA Polska Sp. z o.o.	5 (1)	usługi konsultingowe i B+R	małopolskie
COMARCH SA	4 (1)	informatyczna	mazowieckie
MOSTOSTAL Warszawa SA	4	budowlana	mazowieckie
RODAN SYSTEMS SA	4 (1)	informatyczna	mazowieckie
WSK PZL-RZESZÓW SA	4	lotnicza	podkarpackie
ELDOS Sp. z o.o.	3	elektroniczna	dolnośląskie
MICROOMEGA Sp. z o.o.	3	elektroniczna	dolnośląskie
MICROTECH International Sp. z o.o.	3	automatyka, elektronika, informatyka	dolnośląskie
PBP OPTEL Sp. z o.o.	3	techniki ultradźwiękowe	dolnośląskie
SKA POLSKA Sp. z o.o.	3	automatyka	lubelskie
CIM-MES Projekt Sp. z o.o.	3 (1)	usługi konsultingowe i B+R	mazowieckie
Polska Telefonii Cyfrowa Sp. z o.o.	3	telekomunikacyjna	mazowieckie
PZL Mielec	3	lotnicza	podkarpackie
BTT AUTOMATYKA Sp. z o.o.	3	maszynowa	pomorskie
NILU POLSKA Sp. z o.o.	3	usługi konsultingowe	śląskie
Hydrotechnika Sp. z o.o.	3	badania geofizyczne	świętokrzyskie
Ecofys Polska Sp. z o.o.	3 (2)	usługi konsultingowe	wielkopolskie
ITTI Sp. z o.o.	3	teleinformatyczna	wielkopolskie
O&S COMPUTER-SOFT	2	teleinformatyczna	dolnośląskie
PLAZMATRONIKA Sp. z o.o.	2	zastosowanie mikrofal w budownictwie	dolnośląskie
Krajowa Spółka Cukrowa SA	2	spożywcza	kujawsko-pomorskie
Advanced Digital Broadcast Sp. z o.o.	2	telewizyjna	lubuskie
NOE ENTERPRISE Sp. z o.o.	2	elektronika i informatyka	łódzkie
Zakład Energetyczny Łódź – Teren SA	2	energetyczna	łódzkie
ABM SOLID SA	2	budowlana	małopolskie
MPK SA W KRAKOWIE	2	komunikacyjna	małopolskie
ARLEN SA	2	odzieżowa	mazowieckie

Tab. 19 – cd.

Przedsiębiorstwo	Liczba projektów*	Branża	Województwo
PKP SA	2	komunikacyjna	mazowieckie
Przedsiębiorstwo Produkcji Urządzeń Chłodniczych Sp. z o.o.**	2	maszynowa	mazowieckie
Przedsiębiorstwo Badań Geofizycznych	2	badania geofizyczne	mazowieckie
QWED Sp. z o.o.	2	informatyczna	mazowieckie
SEMICON Sp. z o.o.	2	elektronika i aparatury pomiarowa	mazowieckie
TECHIN Sp. z o.o.	2	usługi konsultingowe	mazowieckie
TMBK Partners	2	usługi konsultingowe	mazowieckie
TopGaN Sp. z o.o.	2	optoelektronika	mazowieckie
ZPG SANTOCHEMIA SP	2	gumowa	mazowieckie
ABRA	2	maszynowa	opolskie
Centrum Technologii Cienkowarstwowych Sp. z o.o.	2	nanotechnologiczna	opolskie
SZWED Sp. z o.o.	2	spawalnictwo	podkarpackie
STOGDA Sp. z o.o.	2	stoczniowa	pomorskie
ZM WIROMET SA	2	maszynowa	śląskie
CONVOCO Sp. z o.o.	2	usługi konsultingowe (transport, bioenergia)	wielkopolskie
BELLSTREAM Sp. z o.o.	2	informatyczna	zachodniopomorskie
STOCZNIA SZCZECIŃSKA NOWA Sp. z o.o.	2	stoczniowa	zachodniopomorskie
Infovide – Matrix SA	1 (1)	informatyczna	mazowieckie

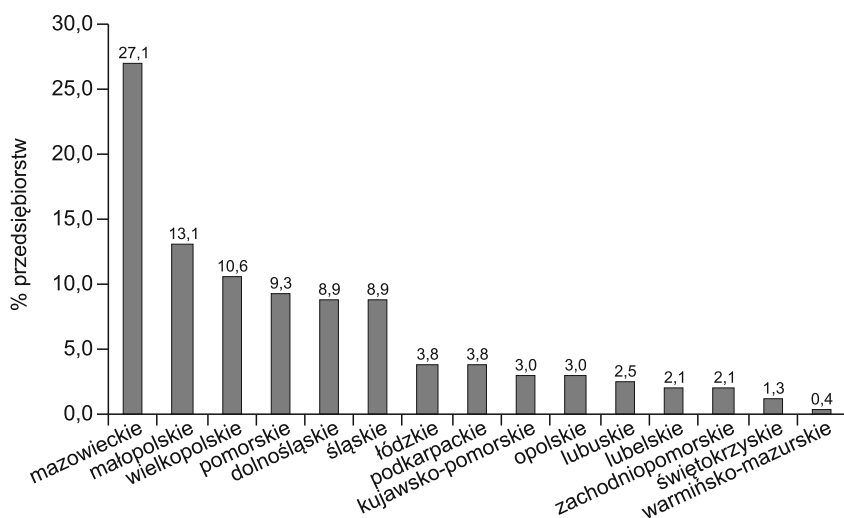
* W nawiasie liczba projektów, w których przedsiębiorstwo występowało w roli lidera.

** Obecnie JUWENT CHŁODNICTWO Sp. z o.o.

Źródło: opracowanie własne na podstawie: CORDIS.

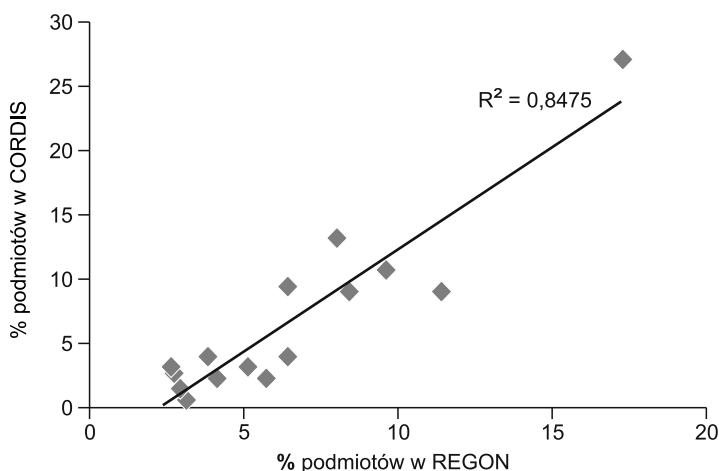
Struktura branżowa przedsiębiorstw warszawskich biorących udział w projektach 6PR UE stanowiła w dużej mierze pochodną priorytetów badawczych wyznaczających pola zainteresowania tej edycji Programu Ramowego UE. Przedsiębiorstwa brały udział zarówno w programach skierowanych do firm z dużym doświadczeniem badawczym, jak i w projektach dedykowanych współpracy nauki z MŚP. Dlatego zapewne wystąpiło tak duże zróżnicowanie przedsiębiorstw: od zajmujących się badaniami kosmicznymi, przez firmy informatyczne, do spożywczych. W grupie tych najbardziej aktywnych znajduje się kilka firm zajmujących się doradztwem, które również prowadzą badania w określonych dziedzinach, np. EC BREC – ochrona środowiska, ASM – budownictwo, Ecofys Polska – energia odnawialna. Tego typu przedsiębiorstwa pełnią istotną funkcję: poszukują i kojarzą partnerów w projektach, w których uczestniczy wiele przedsiębiorstw. Działają one jak centra transferu technologii powoływane przy uniwersytetach. Dotyczy to głównie

branż o wysokiej specjalizacji, gdyż przedsiębiorstwa tego typu dzięki ciągłemu monitoringowi mają świetne rozpoznanie rynku. Wnioski te zostały potwierdzone w wynikach wywiadów pogłębionych przeprowadzonych w przedsiębiorstwach innowacyjnych (por. paragraf 5.2.4). Firmy, o których mowa, zaliczyć można do najbardziej aktywnych również z tego względu, że najczęściej inicjowały projekt, którego następnie były liderem.



Ryc. 57. Lokalizacja przedsiębiorstw współpracujących w ramach 6PR UE

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z CORDIS.



Ryc. 58. Podmioty gospodarcze afiliowane w CORDIS i REGON w układzie regionalnym

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z CORDIS i GUS.

Drugą ważną grupę firm stanowią przedsiębiorstwa informatyczne o różnym profilu, np. COMARCH SA, RODAN SYSTEMS SA, NOE ENTERPRISE Sp. z o.o., QWED Sp. z o.o., BELLSTREAM Sp. z o.o. Trzy firmy z tej branży zbudowały również międzynarodowe konsorcjum pod swoim przewodnictwem. Ponadto licznie reprezentowana jest branża lotnicza z polskiej Doliny Lotniczej, elektroniczna (ELDOS Sp. z o.o., MICROOMEGA Sp. z o.o., MICROTECH International Sp. z o.o., SEMICON Sp. z o.o.) i maszynowa (BTT AUTOMATYKA Sp. z o.o., ABRA, WIROMET SA) (tab. 19).

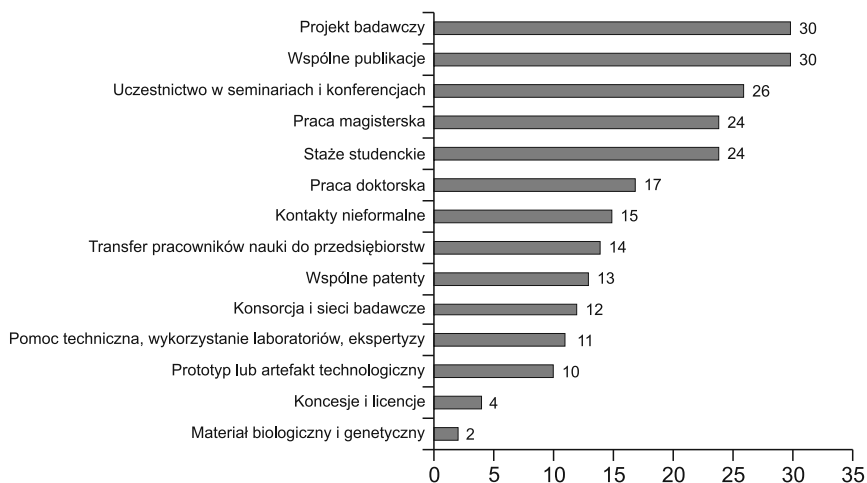
5.2.5. Zakres współpracy przedsiębiorstw z instytucjami naukowymi

Wywiady bezpośrednie przeprowadzone w 35 przedsiębiorstwach zidentyfikowanych na podstawie publikacji i projektów badawczych ujawniły, że prowadzą one rozległą i różnorodną współpracę z instytucjami naukowymi. Jej zakres obejmuje całe spektrum form, od prostej dzierżawy nieruchomości do bardzo bliskiej współpracy, związanej z przekazaniem licencji na daną technologię w celu poszukiwania jej zastosowań ze zwrotnym zobowiązaniem jej ciągłego udoskonalania. Formy współpracy nauki i przedsiębiorstw⁶² są komplementarne, np. kontakty nieformalne mogą owocować prowadzeniem prac magisterskich i doktorskich w przedsiębiorstwie, a prace nad prototypem – kończyć się patentem. Ponadto mają one różną wagę dla przedsiębiorstw. Szczególnie ujawnia się to w tych firmach, które podejmują współpracę z instytucjami nauki w większości wymienionych kanałów. Przedsiębiorstwo G_m z Warszawy tak podsumowuje znaczenie różnorodnych rodzajów współpracy: „Wszystkie wymienione pola współpracy są ważne w swoim zakresie. Choć trudno je porównywać ze sobą, ponieważ często dotyczą różnych poziomów działania spółki. Dla przykładu zatrudnienie stażysty jest sprawą trywialną (...), podobnie transfer pracowników, to są proste rzeczy. Uczestnictwo w seminariach czy konferencjach to się odbywa na co dzień, tak jak kontakty nieformalne. Natomiast inne są już bardziej skomplikowane, (...) projekty badawcze, patenty i przede wszystkim prototyp lub artefakt technologiczny są dla nas zadaniami najważniejszymi, bo najbardziej pracochłonnymi. Za każdym razem, kiedy uda nam się doprowadzić do współpracy na poziomie projektu badawczego czy konsorcjum badawczego, to jest to wielki sukces dla spółki”.

Dobór grupy badawczej w pewnym stopniu wpłynął na to, że najczęściej wśród form współpracy z nauką wymieniane były projekty badawcze, w tym finansowane z UE (30 przedsiębiorstw), a także, często związane z nimi,

⁶² Nie wszystkie przedsiębiorstwa, w których przeprowadzono wywiady, wyraziły zgodę na ujawnienie nazwy w prezentacji wyników badań, dlatego nazwy przedsiębiorstw zostały częściowo utajnione. Listę przedsiębiorstw wraz z wykorzystanymi w tekście skrótami zawiera Załącznik 2.

publikacje naukowe, będące czasem zwieńczeniem projektu badawczego. Przedsiębiorcy są zgodni co do tego, że najwięcej do innowacyjności przedsiębiorstwa wnoszą projekty badawcze realizowane wspólnie z sektorem nauki, a publikacje pełnią innego rodzaju funkcje (por. paragrafy 5.2.6 i 5.2.7). W parze z projektami i artykułami występują często wspólne patenty i prototypy powstające we współpracy z naukowcami.



Ryc. 59. Formy współpracy przedsiębiorstw z instytucjami naukowymi (liczba wskazań, n = 35)

Źródło: opracowanie własne.

Ponadto większość przedsiębiorstw, w których przeprowadzono wywiady, uczestniczy w seminariach i konferencjach. Zwykle jest to uczestnictwo bierne, choć trzy firmy ujawniły, że również takie konferencje organizują. Odbywają się one zwykle w związku z realizowanymi projektami, uczestnictwem w konsorcjach i sieciach badawczych. Relacje z uczelniami wyższymi polegają również na tym, że firmy uczestniczą, w różny sposób, w powstawaniu prac magisterskich (czasem jest to współpraca sformalizowana), a także doktorskich, przygotowywanych przez pracowników firmy lub przez pracowników naukowych przy wykorzystaniu zasobów przedsiębiorstwa. Wiążą się z tym cenione przez przedsiębiorstwa staże studenckie i doktorskie, które wskazuje się jako najbardziej efektywną formę zatrudnienia, ponieważ umożliwiają one poznanie predyspozycji danej osoby w praktyce. W zakresie mobilności zasobów ludzkich istotnie znacznie mają również transfery pracowników z sektora nauki, choć odbywają się one na mniejszą skalę. Siedem z analizowanych firm powstało w wyniku takiego transferu jako spółki *spin-off* lub założone przez byłych pracowników naukowych.

W kontaktach z uczelniami i instytucjami naukowymi podkreślane było znaczenie nieformalnych kontaktów, a nawet przyjaźni z naukowcami

(„emocjonalnej więzi”), 11 firm stwierdziło wprost, że są one bardzo ważne w ich działalności. Według większości firm stanowi to podstawowe kryterium podjęcia współpracy (w tym instytucjonalnej) i warunkuje jej efektywność, gdyż „nie da się zrobić długofalowej dobrej współpracy tylko na zasadzie kontaktów formalnych” (firma H_p). Co ciekawe, większość prezesów przedsiębiorstw, z którymi przeprowadzono wywiady, stwierdziła, że ich wcześniejsza kariera w sektorze B+R okazała się najważniejszym czynnikiem późniejszych dobrych relacji z nauką (por. paragraf 2.3). Dwa czynniki odgrywały tu najważniejszą rolę: po pierwsze, rozległa sieć kontaktów i tzw. *know-who* („znajomości”), a po drugie, umiejętność używania tych samych „zestawów pojęć i tego samego języka”, którym posługują się badacze. Niektórzy przedsiębiorcy stwierdzali, że poszukiwania współpracy z sektorem nauki są bardziej zorientowane „na ludzi, którzy potrafią rozwiązać dane zagadnienie, a nie na konkretne instytucje”. Co ciekawe, większość firm przedkładała znaczenie ekspertyz, doradztwa, wspólnych badań z udziałem poszczególnych ekspertów nad formy bardziej zinstytucjonalizowane, co jest zgodne z wynikami innych badań w tym zakresie (D’Este, Patel 2007). Przedstawiciele sfery biznesu stwierdzali, że również naukowcy są bardziej skłonni pracować na własny rachunek, a nie w ramach sformalizowanej współpracy odbywającej się za pośrednictwem ich rodzimej instytucji. Powodów tego stanu rzeczy należy upatrywać w braku identyfikacji z uczelnią. Deklarowany brak utożsamiania się pracowników naukowych z podstawowym miejscem pracy wynika z jednej strony z faktu uzyskiwania przez nich większości dochodu z innych, pozauczelnianych źródeł. Z drugiej zaś strony wpływa na tę postawę chęć pracy na własny rachunek, co wiąże się z niejasnymi zasadami współpracy uczelnia–biznes, które bezpieczniej jest omijać.

5.2.6. Artykuł jako efekt działalności przedsiębiorstw

Podsumowując wyniki wywiadów w innowacyjnych przedsiębiorstwach, można stwierdzić, że 30 na 35 przedsiębiorstw posiada co najmniej jedną publikację w czasopiśmie indeksowanym przez WoS. Oprócz tego firmy w wywiadach wskazywały na rolę i znaczenie innych publikacji, np. konferencyjnych, które pozwalają dotrzeć do potencjalnego grona klientów. Zastanawiające, że niektóre z przedsiębiorstw nie przywiązują wagi do tego, czy ich publikacja znajduje się w bazie bibliometrycznej, czy nie – w pięciu przypadkach respondenci nie mieli świadomości, że takie publikacje istnieją. Częściowo można to zapewne tłumaczyć upływem czasu i zmianami personalnymi, jednak rozmowy prowadzone były z osobami, które bezpośrednio zajmują się działalnością badawczo-rozwojową przedsiębiorstwa.

Artykuł opublikowany w czasopiśmie naukowym nie jest zatem z punktu widzenia firmy celem samym w sobie, lecz stanowi efekt dodatkowy działalności. Potwierdza to czterech respondentów, którzy do opisu kulisów

powstania publikacji używają następujących sformułowań: „dla nas są one (publikacje) drugorzędne, bo my jesteśmy firmą, nie jesteśmy zintegrowani w świecie naukowym” (firma G_d), „mnie osobiście publikacje nie są specjalnie potrzebne” (firma K_i), „tego rodzaju publikacje (naukowe) bywają raczej produktem ubocznym projektów badawczych” (firma B_m), „nie jest to (publikacja) kluczowym celem naszego przedsiębiorstwa, bo tak naprawdę to jakoś strasznie nie zależy nam na tym, żeby dzielić się z ogółem naszą wiedzą, i staramy się jak najwięcej zatrzymać dla siebie” (firma C_m). Ostatnia z przytoczonych wypowiedzi nawiązuje do pojawiających się w literaturze opisów konfliktów interesów, które przy tego typu publikacjach mogą występować⁶³. Polegają one między innymi na tym, że przedsiębiorca nie jest skłonny, w odróżnieniu od naukowca, ujawniać kulisów własnej działalności, mogącej potencjalnie dać mu konkurencyjną przewagę na rynku. Dlatego współautor przedsiębiorca może naciskać na opóźnienie lub wstrzymywanie publikacji. Szczególnie problemy mogą pojawić się w sytuacjach, gdy przedsiębiorstwo ma swój udział finansowy w badaniach naukowych (Krimsky 2006: 64 i dalsze).

Na brak zainteresowania produktem naukowym w postaci publikacji współautorskiej wpływa również fakt, że publikacja jest bardzo indywidualnym produktem, a jej powstanie angażuje wąskie grono pracowników (jedną osobę, prezesa). Zaledwie jeden przedsiębiorca – przedstawiciel warszawskiej branży optoelektronicznej o znacznej liczbie publikacji – potwierdził, że publikowanie stanowi element przemyślanej strategii przedsiębiorstwa, natomiast dwaj kolejni skonstatowali, że jest to forma zabezpieczenia wartości naukowych: „kiedy coś opublikuję, to inni nie mają możliwości wykorzystania moich osiągnięć naukowych” (firma C_m). Zwykle jednak publikowanie odbywa się poza głównym nurtem działalności firmy i jest udziałem jednej lub kilku osób mających bliskie związki z nauką, np. w postaci podwójnego zatrudnienia (i w firmie, i na uczelni). Takie osoby biorą bezpośredni udział w badaniach objętych finansowaniem unijnym, a następnie figurują na liście autorskiej z biznesową afiliacją. O motywacjach związanych z karierą naukową pracowników mówili wprost przedstawiciele pięciu przedsiębiorstw. Natomiast o tym, że artykuły są wynikiem uczestnictwa we wspólnych projektach naukowych lub wdrożeniowych, również prowadzonych w 6PR, wspomnieli respondenci z ośmiu firm. Ponadto dwie firmy, które nie miały dotąd publikacji, potwierdziły, że w wyniku aktualnego uczestnictwa w 7PR UE powstaną tego typu produkty. Cztery firmy wskazały wyraźnie, że powstawanie artykułów odbywa się zwykle z inicjatywy jednostek naukowych, które oceniane są za tego typu osiągnięcia, tj. za publikacje w punktowanych czasopismach.

⁶³ Powstałe w trakcie realizacji wywiadów trudności w dotarciu do poszczególnych firm wiązały się z nieobecnością osób bezpośrednio zaangażowanych w publikację naukową (autorów) albo w projekty badawcze. W trzech przypadkach okazało się, że byli to pracownicy firmy zatrudnieni na czas określony do projektu badawczego, a na co dzień pracujący na uczelniach wyższych.

Wśród innych motywacji uczestnictwa w publikacjach notowanych w WoS przedsiębiorstwa wymieniały również chęć dzielenia się wiedzą i doświadczeniem w danej dziedzinie, sześciu respondentów stwierdziło, że „publikacja notowana w WoS miała być pewnego rodzaju podsumowaniem, uporządkowaniem naszych doświadczeń i wiedzy” (firma J_p), że „publikacje były oparte na osiągnięciach związanych z uruchomieniem tutaj np. jakiejś nietypowej produkcji” (firma A_w), albo że dzięki artykułom „mogę podzielić się z innymi swoimi osiągnięciami” (C_d). Tego typu motywacja w przypadku przedsiębiorstw łączy się silnie z chęcią dotarcia do potencjalnych klientów, co jest szczególnie widoczne w odniesieniu do przedsiębiorstw, które pracują na rzecz sektora nauki. Odzwierciedla to podejście firmy A_{ma} z Krakowa: „Głównym odbiorcą naszych technologii są ośrodki naukowo-badawcze, placówki uniwersyteckie. (...) Także nasze produkty są przez to lepiej postrzegane i dostrzegane, jeżeli są poprzedzone czy poparte publikacjami w czasopiśmie branżowych, które są powszechnie uznane i czytane przez krąg specjalistów z danej branży. Czyli te publikacje są znakomitą promocją naszych technologii w tzw. środowisku. To jest bardzo dobrze widziane i cenione. I to się wprost przekłada na sprzedaż naszych technologii (...). Klienci, którzy zakupią nasz produkt, nierzadko później cytują także fragmenty naszych publikacji w swoich opracowaniach, więc to stanowi dla nas znakomitą reklamę. Nasza firma nie ma potrzeby reklamy w środkach masowego przekazu czy na billboardach, ponieważ nasi odbiorcy czytają przede wszystkim artykuły naukowo-badawcze z określonej branży. Jest znakomicie, kiedy my publikujemy wspólnie z ludźmi ze środowiska naukowego”.

Wypowiadając się na temat efektów publikacji, rozmówcy konstatowali, że współautorstwo artykułów z reguły jedynie wspiera promocję własnej działalności i kreowanie wizerunku firmy. Motywy marketingowe i prestiżowe wskazało dziewięć spośród badanych firm. Bardziej bezpośrednich efektów przedsiębiorcy zwykle nie widzą, choć można wskazać kilka wyjątków. Oprócz wzrostu sprzedaży we wspomnianej wyżej krakowskiej firmie A_{ma} również przedstawiciele spółki F_d z Wrocławia przyznają, że „dzięki publikacjom zostaliśmy zauważeni przez Centrum Badawcze Philipsa oraz (...) koncern ze Stanów Zjednoczonych”, natomiast z rozmowy w krakowskiej firmie B_{ma} można dowiedzieć się, że: „fragment pracy doktorskiej był publikowany w bardzo prestiżowym amerykańskim czasopiśmie (...) i rok po publikacji zgłosił się do nas człowiek z firmy belgijskiej, który chciał z nami współpracować właśnie dzięki tej publikacji”, natomiast firma A_s z Bielska Białej konstatuje, że „skutkiem (...) publikacji było zaproszenie naszej firmy do jednego z konsorcjów (badawczych)”.

Z punktu widzenia przedsiębiorstwa artykuł naukowy stanowi zwykle poboczny wynik działalności i nie jest priorytetem. Dlatego nieuprawniona wydaje się ocena działalności innowacyjnej firm jedynie na podstawie tego skądinąd dość obiektywnego wskaźnika.

5.2.7. Projekt 6PR UE jako efekt działalności przedsiębiorstwa

Udział w konsorcjum projektowym w ramach 6PR UE wynikał w niemal wszystkich przypadkach z wcześniejszej współpracy przy realizowaniu projektów badawczo-rozwojowych, niekoniecznie tych finansowanych przez UE (czwarty i piąty Program Ramowy). Stroną inicjującą projekt mogło być wówczas zarówno partnerskie przedsiębiorstwo, jak i instytut badawczy. Należy podkreślić, że włączenie firmy do projektu odbywało się w większości przypadków w wyniku inicjatywy jednej osoby, np. właściciela, pracownika utrzymującego kontakty z instytutem zagranicznym lub pracownika naukowego uczelni regionalnej, z którym firma współpracowała przy mniejszych projektach. Natomiast sam charakter udziału przedsiębiorstwa w projekcie i mechanizmy, które temu towarzyszyły, były bardzo różnorodne. Wyłączamy z rozważań firmę, której prezes twierdzi, że nie przypomina sobie udziału w takim projekcie, choć figuruje w bazie CORDIS, oraz dwie kolejne, które deklarowały, że znalazły się w projektach „przypadkiem”, można wskazać trzy mechanizmy włączenia się do projektu. Pierwszy z nich, o bardziej biernym charakterze, inicjowany jest przez zaproszenie z zewnątrz (z instytucji krajowej lub zagranicznej). Jak opisuje jeden z respondentów: „oni nas znaleźli, oni nas do tego zaprosili, oni nas w dużej mierze przygotowali, nauczyci nas, w jaki sposób pisać tego typu projekty” (firma B_{ma}). Drugi mechanizm – aktywny – polega na tym, że przedsiębiorstwo wychodzi z własną inicjatywą. W efekcie może to być zgłoszenie do Krajowego Punktu Kontaktowego PR UE (KPK PR UE) własnego pomysłu projektu badawczego, będącego wynikiem dotychczasowych doświadczeń lub też aktywnego poszukiwania (np. przez Internet, jak wskazywali respondenci) i bezpośredniego wystąpienia do lidera projektu z propozycją włączenia się w prace konsorcjum. Trzeci mechanizm polega na konstruowaniu własnego zespołu badawczego na potrzeby realizacji określonego projektu badawczego, będącego wynikiem rozwoju firmy, co dobrze obrazuje następująca wypowiedź: „uznałem, że nie ma sensu się przyłączać [do innych podmiotów] po raz kolejny i że trzeba zrobić własny projekt (...); dobór partnerów oparty był na wcześniejszych kontaktach z poprzednich projektów (...). Stworzyłem konsorcjum, napisałem sam opis projektu” (firma E_m). Dwie firmy, które podjęły się koordynacji projektów tego typu, wskazują, że choć wiąże się to z dużym obciążeniem finansowo-organizacyjnym, to pozwala w większym stopniu ukierunkować projekt zgodnie z potrzebami firmy, a tym samym czerpać z uczestnictwa w projekcie więcej korzyści.

Można wskazać dwa czynniki, które warunkują specyfikę korzyści wynikających z prowadzenia samodzielnego projektu: zaangażowanie przedsiębiorstwa i charakter projektu. W badanej grupie znalazły się firmy biorące udział w projektach miękkich, które nie dają bezpośrednich rezultatów przedsiębiorstwu. Udział firmy w projekcie badawczym, podobnie jak w publikacji, nie zawsze oznacza to samo, a zatem – mimo że jest to zobiektywizowany

wskaźnik – do jego interpretacji należy podchodzić z dużą ostrożnością. Firmy pełnią bowiem w tego typu projektach bardzo różnorodne funkcje, od: „roli pomocniczej, udostępniania urządzeń, dostarczania próbek do badań”, poprzez funkcję „użytkownika/testera technologii”, po „konstrukcję urządzenia i jego produkcję, przygotowanie prototypu, stworzenie oprogramowania” czy „koordynowanie zespołu kilkudziesięciu MŚP”. Wypowiedzi kilku prezesów badanych firm świadczą jednak o niepełnym wykorzystaniu potencjału Programów Ramowych do podniesienia innowacyjności firm. W tym kontekście znamieną wydaje się wypowiedź: „Ocena współpracy w ramach 6PR jest bardzo pozytywna. Jedyna rzecz, nad którą można ubolewać, to fakt, że środki finansowe nie są dostatecznie dobrze wykorzystywane przez polską gospodarkę. Jest duża liczba MŚP, która jest wykorzystywana do demonstrowania osiągnięć wyników projektów europejskich. Natomiast mało propagowana jest możliwość wykorzystania tego typu instrumentów finansowych nie do demonstrowania, a do wdrażania” (firma A_m).

Przedsiębiorstwa cenią sobie udział instytucji naukowych w projektach badawczo-rozwojowych, bo to powoduje, że projekty są bardziej „ugruntowane” w teorii oraz planowane długofalowo. Co ciekawe, rola regionalnych instytucji naukowych w tym procesie była różnorodna: od „zachęcenia” do udziału w projekcie, przez „pomoc w pisaniu projektu” do „propozycji wzięcia udziału w projekcie” w charakterze partnera. Trzy spośród analizowanych firm wskazały również rolę centrów transferu technologii oraz KPK PR UE w nawiązywaniu kontaktów, które później zaowocowały udziałem w konsorcjum.

Zdecydowana większość przedsiębiorstw, których projekty zakończyły się sukcesem, ceni współpracę w ramach programów badawczych UE. Ich przedstawiciele podkreślają, że wpływa ona na podniesienie innowacyjności dzięki możliwości sfinansowania nowych produktów własnych i stosunkowo szybszego zrealizowania strategicznych celów firmy. Wśród efektów współpracy w ramach Programów Ramowych UE przedsiębiorstwa najczęściej wymieniały właśnie powstanie i wdrożenie nowych technologii (19 firm). Świadczą o tym następujące wypowiedzi: „udział w projekcie pozwolił skokowo podnieść status potencjału technicznego firmy we wszystkich wymiarach” (F_m); „technologie, które podejrzeliśmy w tym drugim projekcie, staramy się wdrażać w praktyce codziennej” (A_s); „projekty europejskie były dla nas szansą włączenia się w prace nad nowymi materiałami, które mogą być w naszych produktach w przyszłości wykorzystane” (I_p); „Celem uczestnictwa w projektach badawczych było dofinansowanie głównej działalności firmy, to znaczy projektowania software’u narzędziowego dla informatyków, który ma dużą zawartość innowacyjności. Gdyby nie tych siedem projektów, to byśmy tego software’u nie zrobili” (E_m).

Współpraca przy projektach daje również szansę na rozpoznanie liderów technologii w Europie oraz na pozyskanie potencjalnych partnerów czy kooperantów. Nawiązanie nowych kontaktów partnerskich, w tym również w środowisku międzynarodowym, wskazało 15 przedsiębiorców. Wywiady

w firmach, które brały udział w Programach Ramowych, wskazują, że projekty tego typu zastępują im – do pewnego stopnia – niedostatek krajowego finansowania działalności badawczo-rozwojowej. Problem finansowania działalności innowacyjno-wdrożeniowej poprzez uczestnictwo w projektach pojawił się w wypowiedziach 13 przedsiębiorstw. O ile większość respondentów (wszyscy reprezentujący firmy małe i średnie) rzeczywiście zwracała uwagę na to, że projekty stanowią również sposób przeniesienia części ryzyka finansowego nieodłącznie związanego z tego typu działalnością („nigdy nie odważylibyśmy się na takie przedsięwzięcie samodzielnie z uwagi na ryzyko niepowodzenia”, F_m), to zdarzały się również głosy krytyczne. Oto przykład pozytywnej wypowiedzi na temat współfinansowania: „w dłuższym horyzoncie czasowym naprawdę jest to dobra inwestycja, ponieważ jest ona o połowę tańsza, bo połowę i tak koniecznych do zainwestowania środków funduje firmie Bruksela” (A_s). Natomiast opinie negatywne wyrażane są przez duże podmioty, np.: „tracimy finansowo, gdyż tylko w przypadku małych projektów jest 100% dofinansowania” (F_p). Wśród innych problemów w realizacji projektów wymieniano m.in. brak zaangażowania niektórych instytucji i firm partnerskich, które traktują Programy Ramowe jako sposób na dotowanie własnej działalności. Ponadto wskazywano na dość szczegółowe problemy związane z systemem rozliczania, który w przypadku małych i średnich przedsiębiorstw może skutkować stratą w roku bilansowym, oraz na biurokrację i ogromne nakłady pracy potrzebne, aby przygotować i rozliczyć wniosek projektowy.

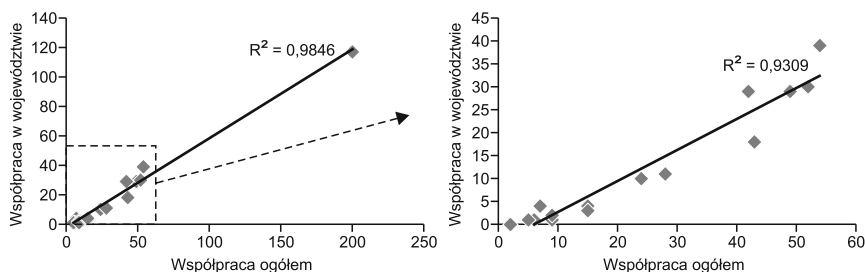
5.3. ZNACZENIE BLISKOŚCI W RELACJACH SEKTORA PRZEDSIĘBIORSTW Z NAUKĄ

5.3.1. Współpraca w ramach publikacji i projektów 6PR UE

Analizy w tym paragrafie dotyczą bliskości współpracy polskich przedsiębiorstw z innymi polskimi podmiotami w zakresie publikacji i projektów badawczych, a także znaczenia tej bliskości w podejmowaniu wspólnych działań o charakterze badawczo-rozwojowym. Bliskość nie jest tu rozumiana jako odległość geograficzna mierzona w kilometrach, lecz położenie w tym samym obszarze administracyjnym, czyli w województwie. Przyjęte kryterium daje podstawę do odniesienia wyników badań do charakteru polityki innowacyjnej w Polsce.

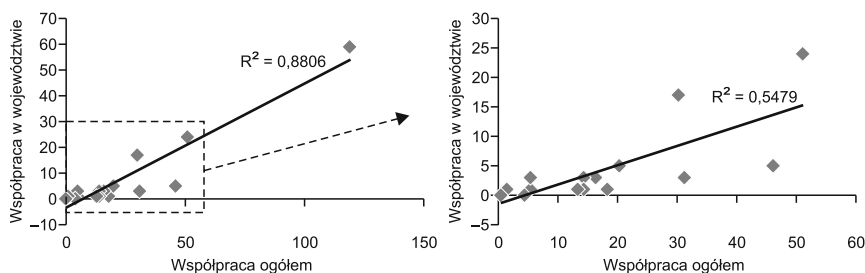
Próbę analizy znaczenia dystansu we współpracy przedsiębiorstw na poziomie kraju podjęto na podstawie macierzy relacji publikujących przedsiębiorstw oraz kooperujących w projektach firm. Przy wykorzystaniu danych o publikacjach zliczono wszystkie przypadki współpracy firm w zakresie artykułów naukowych, rozumiane jako współautorstwo w poszczególnych publikacjach. Ogólnie dla wszystkich firm zanotowano 560 przypadków współpracy, z czego 53,2% odbywa się z instytucjami i organizacjami zlokalizowanymi na

terenie tego samego województwa. W przypadku projektów 6PR UE sytuacja przedstawia się nieco inaczej, gdyż jedynie co trzecia z 387 relacji łączących przedsiębiorstwa realizujące projekty ramowe z innymi podmiotami odbywa się w ramach jednej regionalnej jednostki administracyjnej. Wydaje się, że mniejszy odsetek przypadków współpracy regionalnej w ramach projektów badawczych w porównaniu do artykułów naukowych wynika w dużej mierze z wymogu kooperacji (w tym międzynarodowej) stawianej konsorcjom badawczym aplikującym o dofinansowanie, a także z wysokich wymogów o charakterze merytorycznym.



Ryc. 60. Współpraca przedsiębiorstw w publikacjach naukowych WoS (liczba relacji)

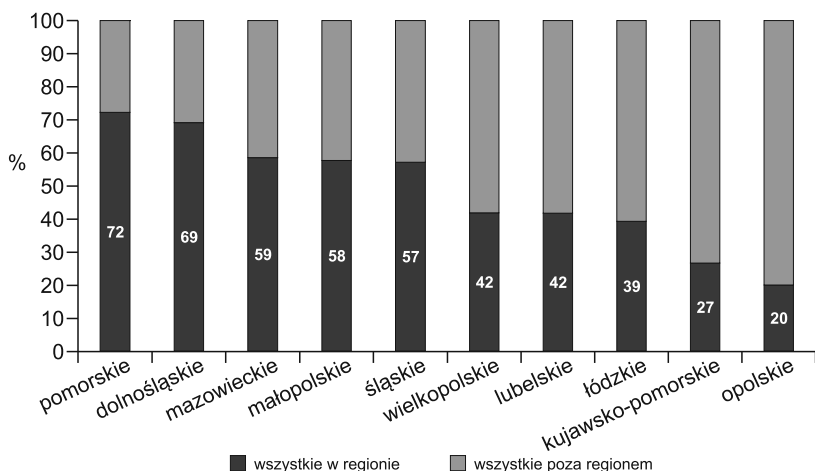
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z WoS.



Ryc. 61. Współpraca przedsiębiorstw w projektach 6PR UE (liczba relacji)

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z CORDIS.

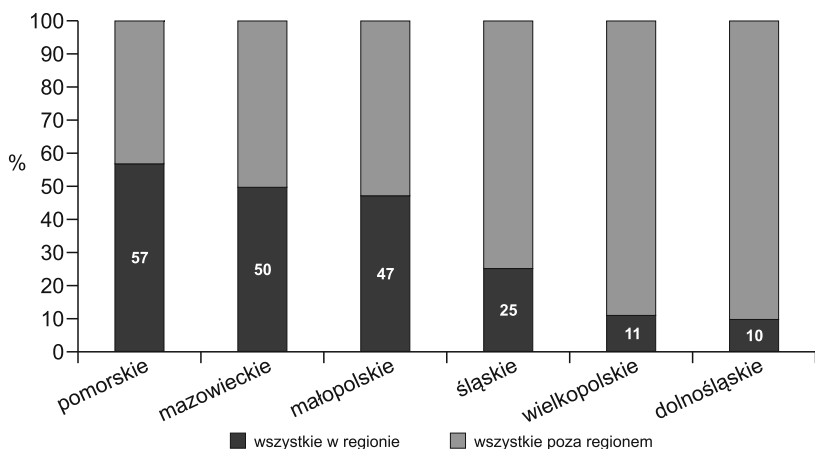
Sytuacja w tym względzie różnicuje regiony, jednak w odniesieniu do niektórych z nich liczba relacji jest tak niewielka, że trudno na ich podstawie dowodzić pewnych prawidłowości. Można powiedzieć, że rozmiary współpracy w regionie idą w parze z wielkością współpracy ogółem, mierzona liczbą wszystkich relacji. Związek ten jest silniejszy w odniesieniu do publikacji niż Programów Ramowych. Ponadto, gdy weźmiemy pod uwagę grupę 15 województw bez województwa mazowieckiego – skupiającego większość analizowanych relacji – omawiana zależność słabnie, szczególnie w odniesieniu do projektów badawczych (ryc. 60 i ryc. 61).



Ryc. 62. Współpraca przedsiębiorstw w zakresie publikacji naukowych (wszystkie podmioty)*

*Tylko województwa o liczbie relacji firm większej niż 15.

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z WoS.



Ryc. 63. Współpraca przedsiębiorstw w zakresie projektów badawczych (wszystkie podmioty)*

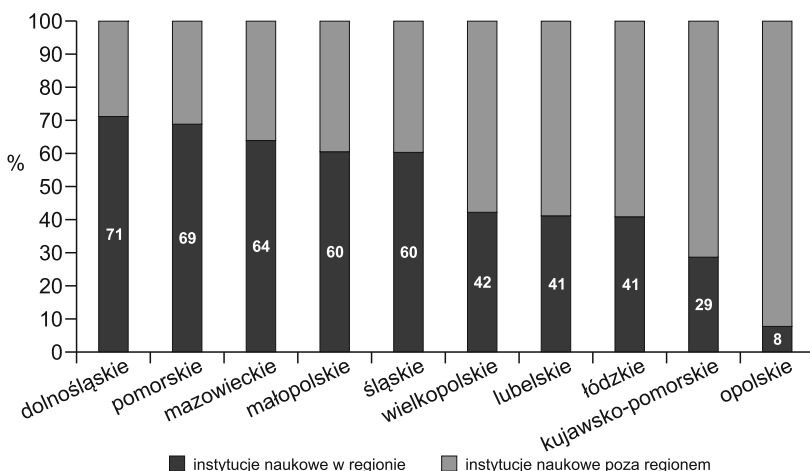
*Tylko województwa o liczbie relacji firm większej niż 15.

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z CORDIS.

Na podstawie omawianych matryc relacji kooperacyjnych trudno sformułować ogólny wniosek, które regiony są wewnętrznie bardziej zintegrowane, gdy mowa o relacjach w zakresie B+R (ryc. 62 i ryc. 63). Największą trudność stanowi niewielka liczba relacji, która może zakłócać otrzymane wyniki. Można jednak wskazać, że zarówno w województwie pomorskim, jak i mazowieckim

współpraca w zakresie publikacji oraz projektów jest zdecydowanie bardziej zorientowana na podmioty zlokalizowane w regionie, natomiast w województwie wielkopolskim przeważają relacje z partnerami z innych regionów.

Powyższe analizy dotyczyły współpracy firm ze wszystkimi podmiotami w zakresie publikacji i projektów badawczych. Relacje łączące przedsiębiorstwa z instytucjami badawczo-rozwojowymi stanowią największą część obydwu zbiorów, przy czym w przypadku publikacji jest to 91% ujawnionych relacji (508), a w przypadku danych CORDIS już tylko 47% (183). Wśród partnerów przedsiębiorstw w ramach projektów badawczych finansowanych z UE, które nie występowały w publikacjach zidentyfikowanych na podstawie bazy Web of Science, istotną rolę odgrywają również instytucje otoczenia przedsiębiorczości, takie jak np. stowarzyszenia, fundacje czy centra transferu technologii, a także władze centralne (ministerstwa) i regionalne. Kontakty z tymi instytucjami determinują 14% relacji między przedsiębiorstwami a wszystkimi partnerami. Ponadto niektóre projekty 6PR UE dedykowane są małym i średnim firmom, a w związku z tym nierzadkie są przypadki występowania kilku przedsiębiorstw tego sektora w jednym projekcie, co istotnie zwiększa liczbę relacji między firmami.



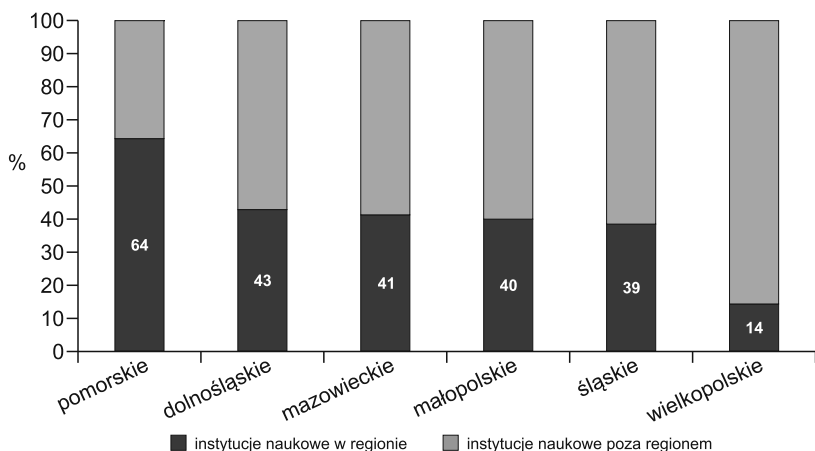
Ryc. 64. Współpraca przedsiębiorstw w zakresie publikacji naukowych (instytucje B+R)*

*Tylko województwa o liczbie relacji firm większej niż 15.

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z WoS.

Analiza danych, po wykluczeniu relacji pomiędzy przedsiębiorstwami, wskazuje na to, że współpraca firm z sektorem nauki jest nieco bardziej skoncentrowana w regionie niż współpraca firm z ogółem podmiotów (tj. zarówno podmiotów naukowych, jak i biznesowych). Przy tym, w przypadku publikacji jest to bardzo niewielka różnica na korzyść współpracy

intraregionalnej (54,5% wobec 53,4% dla wszystkich relacji firm), a w odniesieniu do projektów badawczych różnica wynosi 10 pkt. procentowych (39,4% wobec 32,8%). Proporcje relacji w poszczególnych regionach również uległy zmianie na korzyść relacji wewnątrzregionalnych, z wyjątkiem województwa dolnośląskiego i mazowieckiego, jednak należy mieć na względzie znaczący spadek liczby relacji (ryc. 65). W odniesieniu do publikacji brak szczególnych różnic (ryc. 64).



Ryc. 65. Współpraca przedsiębiorstw w zakresie projektów badawczych (instytucje B+R)*

*Tylko województwa o liczbie relacji firm większej niż 10.

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z CORDIS.

W celu określenia regionalnego rozmieszczenia relacji w zakresie publikacji i projektów badawczych można poddać dokładniejszej analizie matryce relacji w układzie regionalnym (ryc. 66). Matryce są niesymetryczne, co oznacza, że zawarte w nich informacje można interpretować na dwa sposoby – z punktu widzenia publikujących lub uczestniczących w konsorcjach 6PR UE firm zlokalizowanych w danym regionie (wiersze) lub z punktu widzenia publikujących lub uczestniczących w konsorcjach 6PR UE instytucji B+R, mających swoją siedzibę w danym regionie (kolumny). Trudno natomiast mówić o kierunku tychże relacji z uwagi na materię, której dotyczą. W przypadku artykułu ukazującego się w czasopiśmie naukowym trudno jednoznacznie określić, kto jest stroną inicjującą jego powstawanie i jakie rodzaje współpracy leżą u podstaw analizowanej publikacji (por. paragrafy 5.2.6 i 5.2.7). Mogą zaistnieć różne sytuacje. Publikacja może stanowić efekt projektu badawczego, który inicjuje firma pragnąca wprowadzić nowe rozwiązania lub uzyskać np. nowe urządzenia. Przedsiębiorstwo poszukuje wówczas do współpracy instytucji B+R i zleca jej wykonanie swojego zamówienia. Również uczelnie mogą inicjować takie kontakty, kiedy chcą np. wykorzystać urządzenia

przedsiębiorstwa lub park maszynowy. W związku z tym każda sytuacja mogłaby być właściwie rozpatrywana indywidualnie⁶⁴.

Wartości znajdujące się na przekątnej siatki relacji oznaczają liczbę współwystąpień w artykułach lub projektach badawczych przedsiębiorstw i uczelni z jednego województwa, np. największa liczba relacji uczelnia–biznes dotyczy województwa mazowieckiego, zarówno w odniesieniu do publikacji, jak i projektów badawczych (odpowiednio 109 i 33). Natomiast pozostałe wartości występujące w macierzy określają powiązania pomiędzy regionami w układzie firmy–uczelnie lub uczelnie–firmy, np. firmy z województwa lubelskiego tworzą ogółem 19 relacji z polskimi instytucjami sektora naukowego, z czego dwie z tymi zlokalizowanymi na Mazowszu (w odniesieniu do projektów wartości te wynoszą odpowiednio dziewięć i pięć). Z kolei uczelnie lubelskie zawiązały łącznie 37 relacji z polskim sektorem biznesu, w tym 16 z regionu mazowieckiego (w odniesieniu do projektów brak relacji).

Okazuje się, że relacje między regionami w układzie uczelnia–firma nie dotyczą wszystkich możliwych kombinacji przekrojów geograficzno-instytucjonalnych – jest to 40% potencjalnych sytuacji kooperacyjnych w przypadku artykułów i 23% w przypadku projektów 6PR UE. Większość tych relacji budują podmioty województwa mazowieckiego, głównie ze względu na ich liczebność. I tak, w ramach publikacji instytucje nauki województwa mazowieckiego mają relacje z przedsiębiorstwami ze wszystkich regionów oprócz opolskiego i warmińsko-mazurskiego, a firmy współpracują z uczelniami z 11 województw (oprócz opolskiego, lubuskiego, świętokrzyskiego i zachodniopomorskiego). Ponadto firmy z Mazowsza uczestniczą w 36% wszystkich relacji sektora biznesu z nauką w Polsce, a uczelnie mazowieckie partycypują w 29% wszystkich relacji uczelni z polskimi firmami. Rolę integrującą polską przestrzeń transferu wiedzy w zakresie publikacji odgrywają również uczelnie małopolskie i dolnośląskie oraz przedsiębiorstwa pomorskie i wielkopolskie.

Z perspektywy sektora nauki konsolidująca rola Mazowsza i Małopolski w odniesieniu do projektów wydaje się oczywista. Inaczej jednak jawi się sytuacja, jeśli oglądać ją z punktu widzenia przedsiębiorstw. Uczelnie mazowieckie współpracują z firmami wszystkich województw oprócz lubuskiego i podlaskiego (badanie nie ujawniło żadnych relacji firm z tych regionów z sektorem nauki – por. ryc. 66) oraz warmińsko-mazurskiego i odpowiada ją za 44% relacji uczelnie–biznes. Natomiast firmy mazowieckie kooperują z uczelniami tylko z sześciu regionów (poza własnym) i realizują 29% wszystkich relacji uczelnie–firmy.

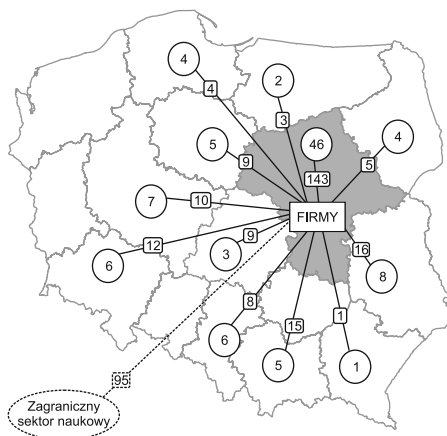
⁶⁴ Relacje powstałe w ramach publikacji mogą być ponadto powielone w publikacjach. Ostatnie zmiany w zapisach rekordów artykułów w bazie WoS pozwalają na identyfikację tego typu sytuacji, wprowadzono bowiem nowe pole zawierające informację, że publikacja powstała w ramach projektu badawczego. W momencie gromadzenia danych do pracy takie informacje nie były dostępne.

Artykuły WoS 2001–2006 (liczba relacji, n = 508)																Projekty 6PR UE (liczba relacji, n = 183)															
B+R																B+R															
FIRMY																FIRMY															
dolnośląskie	27	0	0	1	3	1	4	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
kujawsko-pomorskie	1	4	3	0	0	2	2	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
lubelskie	0	0	8	0	1	3	2	0	0	0	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
lubuskie	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
łódzkie	2	3	0	0	11	2	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
małopolskie	8	1	1	0	1	30	3	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	12	7	0	0	0	2	0	0	1	1	0
mazowieckie	10	8	16	0	1	11	109	0	1	5	2	8	0	3	7	0	0	0	0	8	4	33	0	0	0	2	0	0	0	3	0
opolskie	1	0	1	0	3	1	0	1	0	0	0	2	0	2	2	0	0	0	0	2	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
podkarpackie	1	0	2	0	0	0	3	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5	0	2	0	0	0	0	0	0	0
podlaskie	0	0	0	0	1	0	1	0	0	4	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
pomorskie	2	2	1	0	0	1	4	0	1	0	33	0	0	1	2	1	0	0	0	0	1	4	0	0	0	9	1	0	0	0	1
śląskie	4	0	0	0	0	7	1	0	0	1	0	1	29	0	6	0	0	0	0	1	3	2	0	0	0	2	5	0	0	1	0
świętokrzyskie	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
warmińsko-mazurskie	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
wielkopolskie	8	1	1	0	1	1	7	0	0	0	1	2	0	1	16	0	0	0	0	1	4	3	6	0	0	0	0	1	0	0	1
zachodniopomorskie	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1

Ryc. 66. Macierz relacji współpracy między firmami (wiersze) a instytucjami sektora B+R (kolumny) w ramach publikacji i projektów 6PR UE
Źródło: opracowanie własne na podstawie WoS i Scopus.

Ramka 1. Relacje przedsiębiorstw mazowieckich ujawnione w publikacjach i projektach

Uczestnictwo przedsiębiorstw województwa mazowieckiego w artykułach indeksowanych w bazie WoS oraz w projektach 6PR UE pozwoliło zidentyfikować łącznie 235 przypadków współpracy przedsiębiorstw zlokalizowanych w regionie z polskimi instytucjami sektora nauki. Na tej podstawie można w dużym przybliżeniu* określić znaczenie powiązań regionalnych i pozaregionalnych w zakresie innowacyjności – ponad 60% krajowych relacji nawiązana została w otoczeniu regionalnym. Najwięcej relacji łączy sektor biznesowy Mazowsza z sektorem naukowym województw lubelskiego i małopolskiego, a także dolnośląskiego i wielkopolskiego (odpowiednio 17%, 16% oraz 13% i 11% współpracy pozaregionalnej). Dominacja relacji nawiązanych w ramach projektów Programów Ramowych UE cechuje wyjątkowo region łódzki. W pozostałych województwach sytuacja jest odwrotna – dominują relacje powstałe w związku z współautorstwem publikacji.



Przedsiębiorstwa z Mazowsza nie utrzymują żadnych kontaktów z najsłabszymi naukowo regionami: lubuskim, świętokrzyskim, opolskim i zachodniopomorskim, a z podkarpackim zanotowano jedną relację. Liczba relacji z sektorem biznesu szczególnie wyróżnia Politechnikę Warszawską (łącznie 17 relacji, z czego 10 w ramach projektów badawczych) oraz Instytut Wysokich Ciśnień PAN (19), z czego wszystkie relacje oprócz jednej zachodzą z przedsiębiorstwem TopGaN, które wykorzystuje licencję Instytutu, a pomiędzy organizacjami zachodzą więzi osobowe. Podobna sytuacja dotyczy relacji WAT i firmy Vigo Systems, która wywodzi się z uczelni (5 na 7 relacji). Pozostałe aktywne instytucje naukowe regionu to: Uniwersytet Medyczny (13 relacji) oraz Instytut Fizyki PAN (11), SGGW (8), Instytut Fizjologii i Żywności Zwierząt PAN w Jabłonnej (5 relacji). Instytucje o największej liczbie relacji spoza obszaru Mazowsza to Politechnika Wrocławska i Uniwersytet Jagielloński w Krakowie oraz Politechnika Łódzka (po 5 relacji).

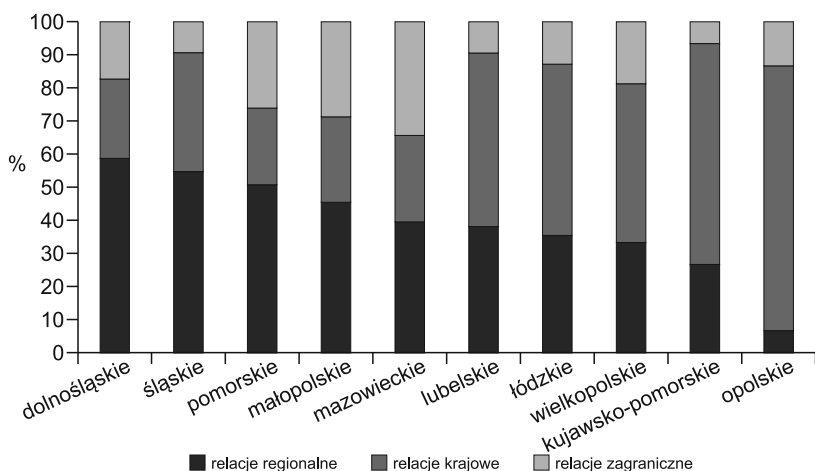
Zagraniczne instytucje B+R zidentyfikowane wyłącznie na podstawie bazy publikacji mają istotne znaczenie dla mazowieckich firm – dotyczy ich co trzecia relacja. Stąd województwo charakteryzuje przewaga zewnętrznych relacji z nauką nad regionalnymi – suma relacji firm mazowieckich z instytucjami naukowymi zagranicznymi i innymi niż mazowieckie stanowiła 60% wszystkich relacji mazowieckiego biznesu z nauką (krajową i zagraniczną).

* Projekty badawcze i publikacje to tylko wycinek współpracy przedsiębiorstw z sektorem nauki, trudno również wnioskować o wadze każdego z ujawnionych przypadków współwystępowania podmiotu w publikacji czy projekcie dla innowacyjności, gdyż w tym celu należałoby zważyć ich jakość i efektywność, co wymagałoby zdecydowanie większej wiedzy na temat projektów i publikacji oraz ich efektów. Dlatego podane liczby mają jedynie przybliżać rozmiary kooperacji i wskazywać na kierunki relacji – nie określają one analizowanych związków w sposób wyczerpujący. Schemat należy traktować jako przybliżający rzeczywistość, a nie opisujący ją w sposób ogólny.

Źródło: opracowanie własne na podstawie WoS i CORDIS.

Przy interpretacji powyższych wyników należy mieć na względzie, że analiza pomija całkowicie kontakty zagraniczne przedsiębiorstw, które stanowią przecież istotny element współpracy w zakresie zarówno publikacji, jak i projektów. W analizach dotyczących publikacji zostały uwzględnione również

zagraniczne podmioty sektora nauki. Znaczenie relacji zagranicznych ujawnia się w szczególności w odniesieniu do trzech regionów, w których udział relacji z tego rodzaju partnerami przekraczał jedną czwartą wszystkich relacji publikujących firm (krajowych i zagranicznych): województwa pomorskie (26,2%), małopolskie (28,8%), mazowieckie (34,4%)⁶⁵ (ryc. 67). Ze względu na charakter programów ramowych tego typu analiza uwzględniająca współpracę międzynarodową jest mniej miarodajna. Programy te z zasady bowiem wymagają występowania międzynarodowej współpracy partnerów. Warto jednak zauważyć, że w przypadku 57% projektów z udziałem polskich firm nie uczestniczyły w nich inne instytucje polskie. Oznacza to, że przedsiębiorstwa zostały zaproszone do udziału w projekcie przez instytucje zagraniczne o charakterze badawczo-rozwojowym lub biznesowym. Współpraca polskich przedsiębiorstw wykracza znacznie poza granice danego regionu, ale również kraju. Niewątpliwie jest to spowodowane specyfiką Projektów Ramowych, które z założenia mają wzmacniać więzi międzynarodowe w Europejskiej Przestrzeni Badawczej, nie zmienia to jednak faktu, że polskie przedsiębiorstwa istnieją w środowisku międzynarodowym bez równoczesnej współpracy (pośrednictwa) polskich instytucji naukowych.



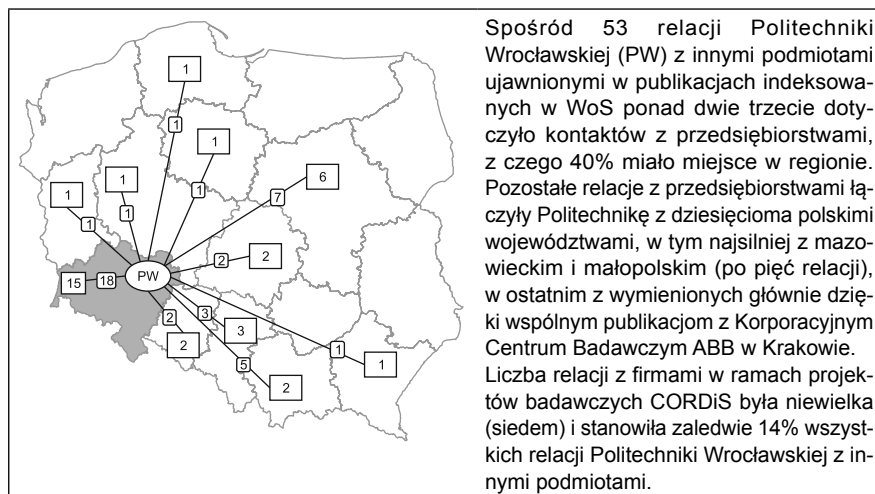
Ryc. 67. Zagraniczna współpraca przedsiębiorstw w zakresie publikacji naukowych (liczba relacji)

Źródło: opracowanie własne na podstawie WoS.

Na podstawie danych zgromadzonych w badaniu można również tworzyć studia przypadków poszczególnych regionów czy instytucji. Przykład regionalny prezentuje ramka 1, natomiast instytucjonalny – ramka 2.

⁶⁵ Wysoki był również w przypadku województw podlaskiego i lubuskiego, lecz przy ogólnie niewielkiej liczbie relacji.

Ramka 2. Relacje Politechniki Wrocławskiej z sektorem przedsiębiorstw ujawnione w publikacjach i projektach



Źródło: opracowanie własne na podstawie WoS i CORDIS.

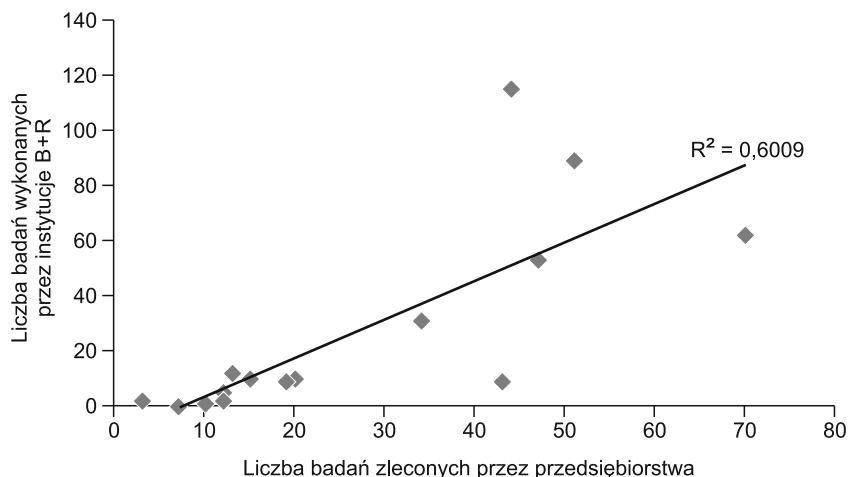
5.3.2. Współpraca i znaczenie bliskości – projekty celowe FSNT-NOT

Analizę projektów FSNT-NOT przeprowadzono jako uzupełnienie wyników badań publikacji i projektów badawczych – to dobry przykład programu proinnowacyjnego stymulującego współpracę sfery biznesu ze sferą nauki, która daje mierzalne rezultaty. Jednym z efektów projektów dofinansowanych w ramach programu są np. nagrody i wyróżnienia otrzymane przez powstałe w nich artefakty. Program jest o tyle ciekawy z punktu widzenia celów niniejszej pracy, że faza badawczo-rozwojowa projektów jest w zdecydowanej większości przypadków realizowana przez współpracującą z przedsiębiorstwem instytucję B+R, a znacznie rzadziej przez samo przedsiębiorstwo (a dokładniej przez jego dział B+R).

W II edycji programu złożono 469 projektów celowych, z czego 88% wiązało ze sobą wnioskujące o dofinansowanie przedsiębiorstwa z instytucjami B+R, które wykonywały na ich zlecenie i przy ich współfinansowaniu usługi o charakterze badawczo-rozwojowym. Pozostałe projekty dotyczyły sytuacji, w której badania wykonywane były w przedsiębiorstwie wnioskującym o dofinansowanie i jako takie nie zostały włączone do analizy. Okazuje się, że istnieje dość silny związek między liczbą zamówień składanych przez firmy z regionu i liczbą wykonanych badań w tymże regionie (ryc. 68).

Na podstawie regionalnego rozkładu liczby zamówień i wykonanych badań można jednak stwierdzić, że regiony, w których liczba zleceń odpowiadała liczbie wykonanych usług badawczych, były nieliczne (województwa dolnośląskie, podlaskie, łódzkie). W większości regionów – znajdujących się

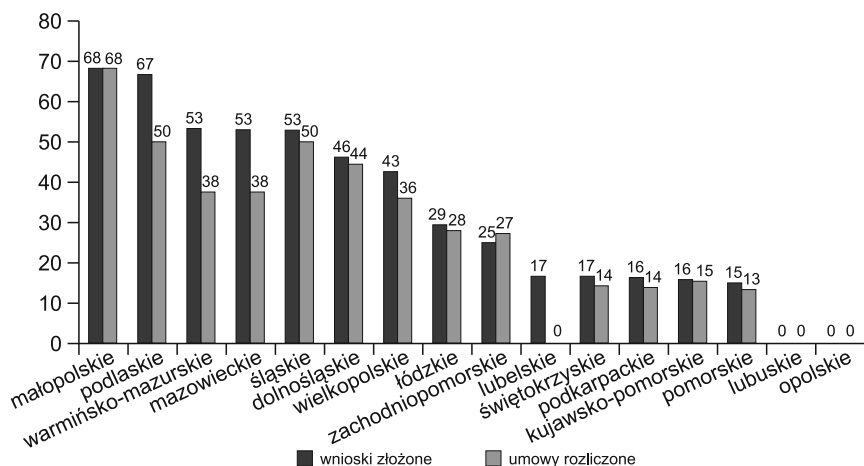
poniżej linii trendu – zlecenia firm przeważały nad badaniami instytucji (tu szczególnie wyróżniają się województwa podkarpackie, pomorskie, świętokrzyskie, kujawsko-pomorskie, lubelskie), a jedynie w trzech (małopolskim, mazowieckim i wielkopolskim) występowała sytuacja odwrotna, tj. liczba badań przewyższała liczbę zleceń (punkty poniżej linii trendu, ryc. 68).



Ryc. 68. Relacja liczby badań zleconych i wykonanych w ujęciu regionalnym (wnioski o dofinansowanie)

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych źródłowych FSNT-NOT, dotyczących II edycji projektów celowych dla MŚP, realizowanych w latach 2005–2008.

Uczestnictwo przedsiębiorstw zlokalizowanych w poszczególnych województwach w programie, mierzone udziałem w ogólnej puli złożonych wniosków, jest bardzo zróżnicowane, przy czym najwięcej zleceń pochodziło od firm zlokalizowanych w województwie śląskim (17%), mazowieckim (12,4%) i wielkopolskim (11,4%). Natomiast usługi badawcze wykonywały przede wszystkim instytucje B+R z województwa małopolskiego (27,9%), mazowieckiego (21,6%), śląskiego (15%). Uwzględnienie w analizie wszystkich zgłoszonych wniosków (a nie jedynie umów sfinansowanych na podstawie wniosków zaakceptowanych do dofinansowania) wydaje się o tyle uzasadnione w przypadku tego programu, że partnerstwo między przedsiębiorstwem i instytucją sfery B+R musi być zawiązane i udokumentowane już na etapie wniosku o dofinansowanie (NOT 2011). Jak się także okazuje, rozpatrywanie tych kwestii na poziomie umów, bez uwzględniania wniosków, które z różnych przyczyn nie zostały sfinansowane, nie zmienia znacząco sytuacji. Na tej podstawie można sformułować wniosek, że współpraca w zakresie B+R jest bardzo zregionalizowana, szczególnie po stronie wykonawców, tj. instytucji naukowych – trzy regiony odpowiadają za realizację 65% zleceń (zarówno na poziomie wniosku, jak i umowy).



Ryc. 69. Współpraca regionalna przedsiębiorstw w zakresie projektów celowych w latach 2005–2009

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych źródłowych FSNT-NOT, dotyczących II edycji projektów celowych dla MŚP, realizowanych w latach 2005–2008.

W celu przyjrzenia się znaczeniu bliskości w realizacji tego typu projektów sporządzono – analogicznie jak w przypadku publikacji i projektów – dwie matryce relacji, uwzględniające zlecenia i realizacje zleceń pomiędzy poszczególnymi regionami, tj. w ujęciu region–region. Pierwsza z nich prezentuje relacje ujawnione w złożonych wnioskach, druga natomiast w zrealizowanych umowach (ryc. 70). Wartości znajdujące się w polach położonych na przekątnej macierzy oznaczają relacje wewnątrz regionu. Wartości w pozostałych polach to relacje między przedsiębiorstwami zlecającymi badania z poszczególnych regionów a instytucjami B+R wykonującymi te badania. Należy zauważyć, że matryca jest niesymetryczna, tzn. że prezentowane w niej relacje mają określony kierunek. Jeśli odczyta się relacje od strony wierszy (firmy), można zidentyfikować zamówienia na badania, natomiast gdy odczyta się relacje od strony kolumn (instytucje B+R), można prześledzić wykonawstwo badań. Wynika to z charakterystyki prezentowanych danych – w omawianych projektach przedsiębiorstwa pełnią funkcję zamawiającego (i równocześnie wnioskodawcy oraz współfinansującego prace B+R), a instytucje B+R są wykonawcami. Na przykład województwo małopolskie ma jedną relację wychodzącą do województwa łódzkiego (z jego perspektywy jest to relacja przychodząca), a małopolskie ma osiem relacji przychodzących z łódzkiego.

Na podstawie analizy matryc można potwierdzić wcześniejsze obserwacje – współpraca interregionalna pomiędzy poszczególnymi regionami zachodzi jedynie między częścią województw. Współpraca dotyczy tylko około 35% możliwych kierunków współpracy międzywojewódzkiej (możliwych powiązań region–region) w odniesieniu do wniosków i jedynie 28% w odniesieniu do

umów. Takie ujęcie graficzne pozwala również dostrzec kluczowe znaczenie województwa małopolskiego i mazowieckiego w integracji powiązań między światem nauki i biznesu. Obydwa województwa mają na poziomie wniosków powiązania z większością innych regionów (z wyjątkiem dwu w każdym przypadku). Integracyjna rola Mazowsza i Małopolski uwidacznia się również na poziomie umów, choć w mniejszym stopniu. Oznacza to *de facto*, że sieć współpracy między sferą przedsiębiorstw a sferą nauki w zakresie realizacji rozwiązań innowacyjnych jest scentralizowana z punktu widzenia systemu badań naukowych, a bardziej rozproszona z punktu widzenia zapotrzebowania na badania.

Okazuje się również, że stopień „samowystarczalności” regionalnej w Polsce w zakresie zaspokojenia popytu na wiedzę – mierzonego liczbą zleceń pochodzących z danego regionu i realizowanych w danym regionie – jest niewielki i wynosi 38,8%. Oznacza to, że trzy na cztery relacje w zakresie innowacyjności między firmami a instytucjami B+R w ramach programu odbywają się ponad granicami regionów, a nie wewnątrz nich. Należy przy tym podkreślić, że dotyczy to wszystkich złożonych wniosków o dofinansowanie, również tych zaklasyfikowanych jako wnioski odrzucone lub postanowienia anulowane. Co ciekawe, wskaźnik „samowystarczalności” regionalnej w zakresie badań maleje, gdy pominiemy tę grupę wniosków – w odniesieniu do puli rozliczonych umów wynosi on 33,3%. Różnica między wskaźnikami pozwala zaryzykować twierdzenie, że pary współpracy nauka–biznes są bardziej wiarygodne dla jednostki finansującej, gdy wnioskodawca (firma) i wykonawca (jednostka B+R) mieszczą się w innych regionach. To wnioskowanie okazuje się jednak uproszczone, gdyż pomija inne przesłanki merytoryczne tłumaczące te prawidłowości, lecz brak dostępu do oceny wniosków nie pozwala na wskazanie przyczyny ich odrzucenia czy anulowania postanowień o dofinansowaniu. Jak należało się spodziewać, istnieje w tym zakresie istotne zróżnicowanie poszczególnych regionów (ryc. 69).

5.3.3. Ocena współpracy z instytucjami naukowymi

Zestaw instytucji naukowych, z którymi współpracowały przedsiębiorstwa, różnił się oczywiście w zależności od branży, jaką reprezentowały, i od konkretnego regionu. Ocena tej współpracy jest bardzo ambiwalentna. Trudno jednoznacznie podzielić firmy na usatysfakcjonowane ze współpracy z instytucjami naukowymi i krytyczne w stosunku do sektora nauki. W dużym stopniu na ocenę poczynioną przez przedsiębiorstwa wpływa konkretny przykład współpracy. Przeważa jednak pogląd, że choć współpraca z nauką jest „inspirująca i pożyteczna”, to największy wpływ na innowacyjność przedsiębiorstwa ma kooperacja z innymi niż instytucje naukowe aktorami, tj. kooperantami i firmami doradczymi, lub też oparcie się na własnym potencjale. Takie przekonanie znajduje potwierdzenie w innych badaniach na ten temat (por. paragraf 2.1).

Współpracę z polskimi instytucjami naukowymi ocenia się jako bardzo dobrą, ale podkreśla się, że dla działalności *stricte* innowacyjnej ma ona mniejsze znaczenie niż kontakty z instytucjami zagranicznymi. Przedstawiciele jedynie dwóch spośród badanych firm stwierdzili, że w wyniku podjęcia współpracy w 6PR UE zyskali świadomość tego, że zbyt mało wykorzystują potencjał rodzimych szkół wyższych. Podobnie w grupie 25 firm przebadanych we Wrocławskim Parku Technologicznym (WPT) jedynie dwóch przedsiębiorców przyznało, że potencjał polskich uczelni jest godny uwagi, w szczególności posiadane technologie czy niewykorzystane opracowania (prace doktorskie, magisterskie). Przedsiębiorstwa doceniają możliwość wykorzystania zaplecza techniczno-badawczego (np. laboratorium) jednostek naukowych. Choć nie brakuje dobrych przykładów kooperacji z polskimi instytucjami naukowymi, które pełnią rolę inicjatora projektu lub solidnego partnera, to doświadczenia firm wskazywały, że współpracę z krajowym sektorem B+R, w tym w szczególności z uczelniami wyższymi, cechuje odmienna specyfika niż kontakty z ich zagranicznymi odpowiednikami. Temat ten wiąże się z całym zestawem problemów, które zdaniem przedsiębiorców hamują współpracę z sektorem nauki. Problemy te leżą, zdaniem przedstawicieli sektora biznesu, głównie po stronie sektora naukowego i dotyczą zarówno merytorycznej, jak i organizacyjnej strony współpracy.

Co trzecia z firm zidentyfikowanych dzięki bazom WoS i w CORDIS i w grupie firm z WPT wskazuje na merytoryczne niedostatki polskich uczelni i instytutów badawczych. Wypowiedzi przedsiębiorców (por. ramka 3) ujawniają, że badania w niektórych dziedzinach albo w ogóle nie są prowadzone na uczelniach (np. elektronika, informatyka, farmacja), albo ich poziom merytoryczny jest niższy niż oczekiwany przez przedsiębiorstwa. W konsekwencji najnowszą aktualną wiedzę firmy mogą uzyskać od partnerów biznesowych lub rozwinąć we własnym zakresie. Problemem okazuje się również wyposażenie niektórych instytucji naukowych. Jest ono niedostateczne, aby sprostać standardom badań, jakie chciałaby uzyskać firma. Jedna z firm w WPT diagnozuje tę sytuację w następujący sposób: „w latach 90. przemysł bardzo poważnie wyprzedził stan wiedzy pracowników uczelni. (...) zarówno programy nauczania, jak i stan wiedzy technicznej pracowników uczelni był mocno niedoskonały, nieprzystający do stanu techniki, która stała się nagle dostępna z całego świata”.

W szczególności podkreślane jest rozmiianie się potrzeb rynku i prac prowadzonych na uczelniach. Przedsiębiorcy nazywają to „konfliktem interesów”, „posługiwaniem się innymi językami”, „rozmiianiem się potrzeb”, „dziurą między przemysłem a nauką” lub „zawieszeniem uczelni w próżni” czy „zbytнім przeteoryzowaniem”. Odmienność priorytetów badaczy i przedsiębiorców negatywnie ustosunkowuje do współpracy. Przy tym przedsiębiorcy zauważają coraz aktywniejszą działalność centrów transferu technologii, mających za zadanie zbliżanie światów biznesu i nauki, aczkolwiek żadne z analizowanych przedsiębiorstw nie stanowi przykładu efektywnego transferu

Ramka 3. Merytoryczna ocena sektora instytucji naukowo-badawczych przez przedsiębiorstwa innowacyjne

Jeżeli chodzi o innowacyjność naszej firmy, to raczej my staramy się oddziaływać na instytucje i proponować instytucjom współpracę. (...) rzadko zdarza się, żeby badania w naszej instytucji były inspirowane przez idee, które przychodzą z instytucji naukowych. (B_m) Jestem bardzo krytyczny co do możliwości wpływu instytutów naukowo-badawczych na innowacyjność takich firm jak moja (...); współpraca nie przynosiła efektów, które by się w ewidentny sposób przyczyniały do rozwoju firmy (...); interesuje mnie takie opracowanie, za które jakaś firma czy instytucja jest gotowa zapłacić określone pieniądze, a nie wy-myślanie teorii, które można ładnie zaprezentować. (B_p)

Nasza firma jest bardzo atrakcyjnym partnerem dla nauki, ponieważ mamy zarówno bardzo bogatą wiedzę w zakresie technologii i nanotechnologii, jak i potrafimy te produkty wykonać. (A_i)

(...) (instytucje naukowo-badawcze) nie oddziałują (na innowacyjności firmy) – w każdym razie nie widzę takiego oddziaływania. (I_d)

Z polskimi uczelniami nie współpracujemy z zasady, bo właściwie nie możemy się wiele od nich nauczyć. (F_d)

To nasza firma oddziałuje na innowacyjność różnych instytucji. Tego jeszcze nie uczy się na uczelniach (...) jest to przykład, jak branża przemysłowa może podwyższać poziom (uczelni wyższych) (...). Jednostki uczelniane nie są wyposażone w tak dobry sprzęt, jaki my już posiadamy. Doświadczenia związane ze współpracą ze środowiskiem naukowym nie są korzystne. (A_p)

To raczej firma oddziałuje na instytucje badawcze, niż na odwrót. (C_d)

Ta współpraca (z sektorem nauki) nie ma charakteru strategicznego, tylko raczej stanowi zdarzenie poboczne, dodatkowe. (E_p)

Do tej pory (współpraca z sektorem nauki) nie zaowocowała jakimiś wspólnymi przedsięwzięciami, raczej są to inicjatywy wychodzące z naszej strony. (H_d)

Wpływ instytucji naukowo-badawczych na innowacyjność naszej firmy nie jest specjalnie duży. (B_{po})

My jesteśmy zainteresowani takimi tematami, które można szybko przełożyć na wdrożenia przemysłowe, i uznaliśmy, że to, co nam pokazywały (uczelnie wyższe) – z naszego punktu widzenia jest zbyt przeteoretyzowane. (G_p)

Pozostają nawyki i nie wierzę, żeby oni (naukowcy) przestawili się na myślenie, że ich badania i praca powinna przynosić konkretne rozwiązania, które później zostaną wdrożone (...). Naukowcy często opracowują coś, co już dawno jest komercyjnie dostępne. (F_d)

Uczelnie nie stoją na takim poziomie, żeby mogły naszemu biznesowi coś zaoferować (...). Z punktu widzenia naszej branży jesteśmy na tyle do przodu, że uczelnia nie jest z nami na równi. (WPT_1)

Polskie uczelnie nie są zbyt dobrze i nowocześnie wyposażone. Jeżeli mają wykształconych pracowników, to często jest to bardzo wąska dziedzina i trudno jest tutaj znaleźć pole do współpracy. (WPT_2)

My mówimy językiem nowoczesnych urządzeń, które stosuje się w tej chwili (...); trafiliśmy na specjalistów mówiących o tych samych problemach językiem mniej więcej sprzed 20 lat. (WPT_3)

Na uczelniach w tej branży są działania odtwórcze, a nie twórcze. (WPT_4)

Wielej rzeczy można się dowiedzieć z Internetu, z publikacji zagranicznych niż np. z uczelni, ponieważ my programujemy w takim języku, którego na uczelni się nie uczy. (WPT_5)

Jeśli uczelnia wyższa zdobędzie finansowanie i wynajmie nas do zrobienia czegoś, do wy-myślenia czegoś, to nie ma sprawy, ale jeśli uczelnia wyższa chciałaby dla nas coś wysłać, to przykro mi, ale my to zrobimy szybciej i dokładniej. (WPT_6)

Źródło: wypowiedzi przedstawicieli przedsiębiorstw biorących udział w wywiadach bezpośrednich oraz wypowiedzi przedsiębiorców zlokalizowanych we Wrocławskim Parku Technologicznym (WPT_1 - WPT_6) w ramach wywiadów w projekcie KNOW-MAN.

technologii przy wsparciu tego typu instytucji. Niektórzy przedsiębiorcy, korzystający np. ze szkoleń i konferencji organizowanych przez instytucje pomocowe, oceniają je wysoko, lecz w zakresie transferu technologii wskazują zdecydowanie na nieudolność takich organizacji. Nieudolność ta nie wynika z braku podejmowanych działań, ale raczej z biurokracji, która wpływa na długi czas odpowiedzi np. na zapytania przedsiębiorstw, a przede wszystkim z nieprawidłowej organizacji tego typu instytucji. Wobec rozproszenia potencjału naukowego w Polsce firmy krytykują szczególnie regionalne lub krajowe zorientowanie ich działania i brak wyspecjalizowanego podejścia branżowego. Z tego powodu kontrowersyjne są środki finansowe, jakimi centra transferu technologii dysponują (obecnie głównie z funduszy unijnych), gdyż zdaniem niektórych firm powinny być one kierowane bezpośrednio do przedsiębiorstw, które najlepiej znają swoje potrzeby i same będą „zatrudniać naukowców”. Co ciekawe, nieprawidłowe działanie pośrednictwa technologicznego w Polsce stało się powodem utworzenia kilku przedsiębiorstw objętych badaniem (por. Płoszaj 2011).

Profil badań uczelni, rozmiągający się w niektórych dziedzinach z potrzebami rynku, skutkuje tym, że wykształcenie absolwentów nie pokrywa się z oczekiwaniami pracodawców. W tym kontekście pojawia się również wątek „uczenia się” nauki od biznesu (por. Schartinger i in. 2002). Niektóre firmy wskazywały, że polskie instytucje zwracają się do nich, aby dowiedzieć się, w jakim kierunku powinny się rozwijać, jakie są wyzwania rynkowe, gdyż to firmy mają lepsze rozpoznanie potrzeb. Co zaskakujące, zdaniem niemal połowy badanych firm o niedostatkach polskiej nauki świadczą w pewnym stopniu również realizowane w przedsiębiorstwach prace magisterskie, fakt zapraszania przedsiębiorców na konferencje w celu przedstawienia najnowszych rozwiązań czy umożliwienie używania produktów firm podczas zajęć akademickich lub urzędzeń przedsiębiorstw w laboratoriach, a także prowadzenie zajęć dla studentów z określonych specjalizacji przez praktyków. Firmy przyznają jednak, że niejednokrotnie tego typu sytuacje przynoszą obopólną korzyść. Pracownikom naukowym i studentom zapewnia to dostęp do najnowszych rozwiązań, a firma testuje produkt i zyskuje rzeszę wyedukowanych potencjalnych pracowników lub poinformowanych klientów.

Równie istotnym problemem jest sposób funkcjonowania publicznych instytucji naukowo-badawczych, w tym nieprzejrzyste zasady współpracy nauki z sektor przedsiębiorstw i niejasne prawa własności intelektualnej, co powoduje, że pracownicy naukowci „nie do końca są zorientowani, co jest ich własnością, a co nie”. Przedsiębiorstwa deklarują, że brakuje utartych procedur i dokumentacji, potrzebnych do szybkiego podpisywania kontraktów z biznesem. Zauważają również brak motywacji pracowników do podtrzymywania kontaktów z przedsiębiorstwami, brak dyscypliny pracy, nieliczenie się z czasem („pracownicy uczelni są przyzwyczajeni, że czas jest wielkością względną i jeżeli coś się zrobi miesiąc później, a będzie to ciekawe, to właściwie to nie

ma znaczenia” – WPT₃), a także funkcjonowanie w innej od biznesowej rzeczywistości. Utrudnieniem jest również zbiurokratyzowanie kontaktów i procedury wewnątrzuczelniane, powodujące wydłużenie czasu reakcji uczelni na zapotrzebowanie sektora biznesu. Dodatkowo kilka firm podaje problem wysokich i rosnących cen usług świadczonych przez uczelnie wyższe jako powód rezygnacji z budowania lub podtrzymywania więzi z uczelniami, ogranicza je przy tym do kontaktów w zakresie rynku pracy.

Problemem, o którym mówią głównie firmy mniejsze i mniej zaawansowane technologicznie, jest również konkurencja innych przedsiębiorstw i, co ciekawe, także przedsiębiorczych wydziałów uczelni publicznych, ponieważ uczelnia jest skutecznym rywalem na rynku oferowanych produktów. Przewaga uczelni zdaniem przedsiębiorców polega na tym, iż ma ona dostęp do różnorodnych środków finansowania działalności i – bez konsekwencji dla dalszego prosperowania – może zaniżać koszty wytworzenia produktu. W takiej sytuacji pojawia się niechęć do współpracy polegającej np. na udostępnieniu urządzeń, co powoduje frustrację przedsiębiorców. Wobec promowania aktywnych postaw przedsiębiorczych wśród pracowników nauki interesujące są przykłady firm, które powstały w wyniku komercjalizacji pomysłów naukowych i napotkały z tego powodu niechęć środowiska naukowego. Przykłady te dotyczą zarówno firm zakładanych przez studentów („nasza działalność nie spotkała się z pełną akceptacją niektórych wykładowców, na zasadzie takiej, że teraz jest czas na studiowanie, ludzie płacą podatki, żebyśmy się mogli uczyć, dlatego powinniśmy w pełni ten czas poświęcić na naukę, a nie budować biznes”), jak i pracowników naukowych („w momencie, kiedy to zacznie przynosić pieniądze, to będę bardzo źle postrzegany przez środowisko”). To może rzutować na późniejszą współpracę i utrudniać potencjalne relacje uczelnia – biznes na poziomie regionu.

5.3.4. Znaczenie lokalizacji i bliskości z sektorem nauki w działalności innowacyjnej przedsiębiorstwa

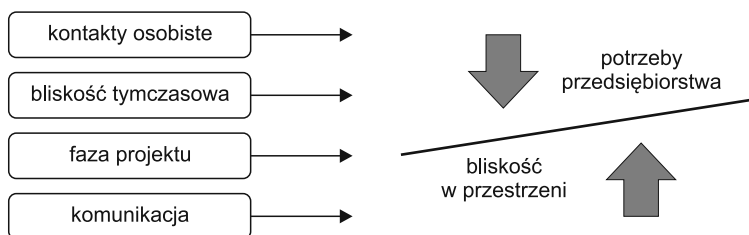
Jedynie co czwarty respondent spośród wybranych na podstawie uczestnictwa w pisanu artykułów indeksowanych w WoS i projektach 6PR UE zdecydowanie twierdzi, że bliskość instytucji naukowych (a także innych przedsiębiorstw) ma znaczenie dla współpracy w zakresie innowacyjności, przynajmniej w niektórych sytuacjach. Przedsiębiorstw nie różnicuje w tym względzie ani wielkość (od firmy liczącej 10 do zatrudniającej kilka tysięcy pracowników) ani branża (produkcja obuwia, budownictwo, optoelektronika). Natomiast zdecydowana większość (24 firmy, w tym wszystkie przebadane z branży informatycznej, elektronicznej i farmaceutycznej) uważa, że odległość partnerów w działalności innowacyjnej, w tym również instytucji badawczo-rozwojowych, nie ma żadnego znaczenia. Podstawowa przyczyna mniejszego niż się spodziewano znaczenia bliskości dla działalności

innowacyjnej przedsiębiorstw to merytoryczne przesłanki poszukiwania partnerów (por. paragraf 5.3.3). Przedsiębiorstwa nawiązują kontakty nie ze względu na bliskość, lecz na adekwatność oferty partnera w stosunku do potrzeb, i poszukują kontaktów z „ciekawymi” kooperantami odpowiednimi pod względem zaawansowania naukowo-technologicznego („współpracowników dobieramy wyłącznie tematycznie – wiemy, gdzie jest specjalista czy zespół od interesującego nas problemu, i tylko tym się kierujemy”, A_w). Często jest to konieczność, gdyż odpowiedni partnerzy są właśnie zlokalizowani najdalej, np. przedsiębiorca z Rzeszowa konstatuje: „Jeśli chodzi o współpracę na polu eksperymentalnym, doświadczalnym, to (...) jest tylko jeden Wydział Farmacji w Polsce – Gdańsk – który reprezentuje odpowiedni dla nas poziom, i z nim można współpracować odnośnie do form leków” (A_p).

Przedsiębiorcy zdają się szukać swoistej równowagi między tym, co bliskie i dostępne bez ponoszenia dodatkowych kosztów, a tym, co merytorycznie uzasadnione. Jest to zgodne z wynikami innych autorów wskazującymi, że firmy próbują znaleźć złoty środek między geograficzną bliskością do uniwersytetu a jego pozycją badawczą (Mansfield 1995; Schartinger i in. 2002). Dobrze oddaje to wypowiedź jednego z respondentów: „Jeśli myśli się o innowacyjności, o rozwoju firmy, to trudno myśleć kategoriami regionu czy nawet kraju. Niestety, trzeba myśleć globalnie. Dzisiaj w szukaniu partnerów do współpracy nie można kierować się sentymentem, że ktoś jest z tego samego regionu. To nie ma sensu. Trzeba mieć pomysł i rozeznanie, z kim – współpracując – osiągniemy największą korzyść. To jest taki główny wyznacznik w poszukiwaniu partnerów” (F_p). Kooperacyjne wybory firm kształtuje kilka czynników (ryc. 71). Po pierwsze, kilka instrumentów komunikacyjnych jest pomocnych w prowadzeniu współpracy na odległość w sposób wydajny i efektywny. W szczególności wymieniano telefony (w tym z funkcją rozmowy wideo), Internet i Skype, wykorzystanie kamer wideo i fotografii cyfrowej. Po drugie, bliskość tymczasowa w postaci spotkań i wzajemnych wizyt zastępuje przedsiębiorstwom geograficzną bliskość do kooperantów w zakresie innowacyjności. Jak żartobliwie określił to pewien respondent, cytując jednego z prezesów Sun Micro Electronics: „najlepszą technologią informacyjną uzupełniającą Internet jest Boeing 747” (firma A_s). Po trzecie, znaczenie bliskości merytorycznego partnera zmienia się w zależności od określonej fazy prac nad projektem innowacyjnym. Na przykład w fazie początkowej niezbędne jest spotkanie, gdyż z jednej strony umożliwia ustalenie wspólnego zestawu pojęć i definicji, które będą obowiązywały w trakcie powstawania projektu. Ponadto, „żywy kontakt jest oczywiście potrzebny przy debatach naukowych i technologicznych, zawieraniu umów i ich rozliczaniu, kontroli, oględzinach przedmiotu inwestycji na różnych etapach” (C_s). Współpraca przy wykorzystaniu metod teleinformatycznych układa się lepiej, jeżeli nawiązane zostały relacje bezpośrednie. Bezpośrednie spotkania powinny być organizowane, „aby można było lepiej się wzajemnie poznać, określić swoje oczekiwania,

omówić charakter współpracy” (A_{po}), a także aby nabrać „zaufania do rzetelności i profesjonalizmu partnerów” (C_s).

O wyborze partnerów z regionu decydują kontakty osobiste. Kilku respondentów wskazywało na to, iż współpraca z regionalnym sektorem B+R była warunkowana wcześniejszymi osobistymi relacjami z konkretnymi przedstawicielami świata nauki. Mogły one wynikać z uprzedniej współpracy, ale stanowiły również rezultat związków przedsiębiorstwa z określonym regionalnym partnerem naukowym, wynikających z wcześniejszego zatrudnienia pracownika lub częściej właściciela firmy w sektorze naukowym.



Ryc. 71. Uwarunkowania znaczenia bliskości we współpracy w zakresie innowacyjności

Źródło: opracowane własne.

Umiejscowienie przedsiębiorstwa nie różnicuje odpowiedzi w zakresie oceny bliskości do źródeł wiedzy. Co drugi respondent stwierdził, że firma mogłaby bez większego uszczerbku przenieść swoją działalność w inne miejsce (w nielicznych przypadkach potencjalnie również za granicę), w tym dwie firmy rozważają tego typu relokację ze względu na dostęp do kadr wykształconych w zakresie informatyki (w tym jedna z Podkarpacia do Warszawy) lub otwieranie oddziałów przedsiębiorstw w innych regionach.

Większość przedsiębiorców wskazuje zalety swoich lokalizacji. I tak, atutami Warszawy jako lokalizacji działalności badanych firm są przede wszystkim: lotnisko, centralne położenie w systemie komunikacyjnym, dostęp do kadr, nagromadzenie odbiorców produktów i usług, kontrahentów, w tym firm z branży, oraz urzędów centralnych. Stołeczność Warszawy gwarantuje bliskość źródeł informacji, także tych dotyczących finansowania działalności B+R. W wywiadach trudno było znaleźć potwierdzenie tezy, że w Warszawie istnieje klimat dla innowacyjności, w szczególności zwracano uwagę na brak parku technologicznego (np. G_m). Większość odpowiedzi w tym zakresie koncentrowała się jednak na aspektach rynkowych, a nie innowacyjnych. Przedstawiciele połowy spośród dziesięciu przedsiębiorstw z Podkarpacia podkreślali wyjątkowe cechy regionu, ważne dla prowadzenia działalności. Z jednej strony była to grupa przedsiębiorstw związanych z przemysłem lotniczym, z drugiej strony pojedyncze firmy reprezentujące branże tradycyjnie związane z regionem. Respondenci podkreślali istniejące w regionie tradycje

w zakresie reprezentowanych rodzajów działalności, a także, w przypadku branży lotniczej, przychylne nastawienie władz regionu i funkcjonowanie Stowarzyszenia „Dolina Lotnicza”: „Przemysł lotniczy istniejący tu od siedemdziesięciu lat spowodował, że jest tu pewna kultura techniczna, są pewne nawyki myślenia, postępowania, i to nam pomaga. Władze miasta są przychylne, ponieważ spora część władz miasta kiedyś pracowała w naszej firmie. Jest to naturalne i można powiedzieć, że całe miasto żyje lotnictwem” (F_p). Co ciekawe, funkcjonowanie klastra lotniczego ocenione zostało jako współpraca o charakterze przemysłowym, a nie innowacyjnym: „Na razie ta współpraca ma charakter wzajemnych usług przemysłowych. Jeśli ktoś ma jakąś maszynę specjalistyczną, to może drugiemu wykonać jakąś usługę (...). Ale coraz częściej myśli się o kooperacji innowacyjnej” (F_p). Trudno jednak znaleźć bezpośrednie potwierdzenie wagi sektora naukowego w regionie, ograniczany jest on raczej do roli akademickiej, a minusem okazuje się odległość od ważnych ośrodków. Stan sieci dróg i odległość od centrów administracyjnych to inne, rzadziej wymieniane problemy regionu. Województwo dolnośląskie zostało docenione przez co drugiego respondenta. Przy czym inaczej niż w odniesieniu do Podkarpacia pojawiają się argumenty wskazujące, że atutem lokalizacji w regionie jest wrocławski ośrodek naukowy. Pięć z ankietowanych firm wskazuje konkretne przykłady współpracy badawczej, nie tylko w zakresie pozyskiwania absolwentów, z Politechniką Wrocławską, Uniwersytetem Przyrodniczym czy Uniwersytetem Wrocławskim (A_d , B_d , D_d , F_d , H_d). W odróżnieniu od firm z pozostałych regionów podmioty z Dolnego Śląska zauważają działalność Wrocławskiego Centrum Transferu Technologii (WCTT) przy Politechnice Wrocławskiej (trzy wskazania). Efekty tej współpracy są jednak ograniczone.

Tylko trzy spośród 35 badanych przedsiębiorstw wskazało, że otrzymuje jakiegokolwiek wsparcie (finansowe, organizacyjne, promocyjne) ze strony władz miasta czy regionu, w postaci np. dofinansowania konferencji organizowanej wspólnie z regionalną uczelnią czy subwencji na wydanie publikacji z regionalnych urzędów państwowych (A_p , B_d , G_m). Firmy zwracały uwagę, że mogą polegać jedynie na swoich zasobach i pracownikach, a w dwu przypadkach wskazywały, że niejako zastępują samorządy, np. wyposażając szkoły średnie (F_p) lub budując przyłączy wodociągowe (J_d). Niektóre z firm wykonują zlecenia na rzecz miasta lub regionu (B_m), a jedna zaznaczyła, że włączyła miasto do projektów ramowych jako demonstratora, czyli jednostkę, która przedstawia wyniki projektów w ramach własnych realizacji (w tym wypadku polegało to na udostępnieniu budynków komunalnych, aby w nich można było zastosować nowe rozwiązania, np. w zakresie ochrony dziedzictwa kulturowego czy poprawienia efektywności energetycznej) (C_m).

5.4. PODSUMOWANIE

Niedostateczna współpraca przedsiębiorstw z nauką jest w Polsce zdiagnozowanym problemem. Jego istnienie potwierdzają badania ankietowe przeprowadzone w ramach Community Innovation Survey i regionalnych strategii innowacji, a także analizy struktury źródeł finansowania wydatków na B+R oraz analizy współpracy firm z nauką w zakresie publikacji międzynarodowych. Badania przejawów działalności badawczo-rozwojowej innowacyjnych przedsiębiorstw, która często wiąże się z kooperacją z sektorem nauki, są trudne z kilku powodów. Przede wszystkim ten typ działalności stanowi kluczowy element funkcjonowania innowacyjnych firm. W związku z tym próba uzyskania informacji na ten temat często kończy się niepowodzeniem, ponieważ przedstawiciele przedsiębiorstw niechętnie ujawniają szczegóły szerszemu kręgowi odbiorców. Firmy nie są też, w odróżnieniu od instytucji naukowych, skłonne do manifestacji wszystkich swoich osiągnięć innowacyjnych, dlatego badania tego fenomenu często dotyczą jedynie wycinka całej aktywności przedsiębiorstwa.

Wykorzystywane źródła informacji, w postaci np. badań kwestionariuszowych czy analiz patentów, publikacji czy projektów, nie oddają całości zjawisk zachodzących w tym zakresie, nie wystarczają, by uchwycić ich złożoność i wzajemne zależności produktów będących efektem współpracy nauki z sektorem przedsiębiorstw. Wywiady przeprowadzone w przedsiębiorstwach zidentyfikowanych na podstawie bazy WoS i CORDIS wykazały, że oprócz udziału w publikacjach i projektach badawczych firmy te współpracowały także w inny sposób z sektorem nauki. Okazało się przy tym, że efekty współpracy dla innowacyjności są zróżnicowane w zależności od jej charakteru. Przedsiębiorcy wskazywali również na komplementarność różnorodnych form współpracy, potwierdzając ogromną rolę relacji bezpośrednich i nieformalnych ze środowiskiem naukowców. Większość firm przedkładała niezinstytucjonalizowane relacje nad te podejmowane za pośrednictwem uczelni, z wypowiedzi przedstawicieli sektora biznesu wynikało, że również naukowcy wolą pracować bezpośrednio, mogą bowiem w ten sposób uciec od niejasności przepisów lub po prostu nie identyfikują się z uczelnia (opinie przedsiębiorców). Badane firmy były uprzywilejowane w kontaktach z nauką w tym sensie, że stosunkowo wiele z nich powstało jako spółki *spin-off* lub zostały założone przez byłych pracowników naukowych.

Pojawiają się również problemy o charakterze metodologicznym, w tym definicyjnym, znane badaczom innowacyjności. Wynikają one m.in. z wielowymiarowości pojęcia innowacyjności (poziom przedsiębiorstwa, kraju, świata) i łączącej się z tym subiektywności w ocenie tego zjawiska. Zagadnienie to ujawnia się także w rozmowach z firmami, które (w zależności m.in. od branży, zaawansowania technologicznego, wielkości) przywiązują wagę do różnych form współpracy z sektorem nauki w zakresie innowacyjności. Na

przykład wielu respondentów uznało pozyskiwanie wykształconych kadr, w szczególności z pobliskich uczelni, za najważniejszy element oddziaływania sektora nauki na wewnętrzną działalność innowacyjną przedsiębiorstwa.

Publikacje powstające z udziałem firm są nieliczne (poniżej 1% puli publikacji z polską afiliacją w WoS w latach 2001–2006), a ich liczba rośnie nieznacznie. Publikacje te mają kilka specyficznych cech, wyróżniających je na tle publikacji czysto akademickich: przeważnie pisane są we współpracy z sektorem nauki, a nie samodzielnie, w mniejszych grupach autorów oraz częściej we współpracy krajowej. Powodów braku popularności samodzielnego publikowania należy upatrywać w motywacjach firm w tym zakresie – artykuł często stanowi produkt uboczny działalności innowacyjnej w przedsiębiorstwie i, jak się okazuje, niektóre firmy nie przywiązują do publikacji dużej wagi, publikują raczej ze względów prestiżowych i marketingowych. Przedsiębiorstwa wskazujące na znaczenie publikacji jako manifestacji własnych osiągnięć lub wspierania rozwoju pracowników były wśród badanych przedsiębiorstw w mniejszości. Należy jednak zauważyć, że trzy spośród badanych firm wskazały bardzo konkretne efekty publikowania – artykuły zaowocowały kolejnymi zamówieniami, pojawieniem się zainteresowania partnerów biznesowych czy zaproszeniem do projektu badawczego. Fakt, że artykuły z udziałem firm powstają w mniejszych zespołach współautorów, może być w pewnym stopniu zdeterminowany charakterystyką branży, tj. chemii, której dotyczy ponad jedna czwarta tych publikacji. Przypuszczalnie, mniejsza liczba autorów jest spowodowana tym, że publikacja z udziałem praktyków ma raczej aplikacyjny charakter i opiera się na bardziej bezpośrednich relacjach w zespole autorów. Z kolei przyczyn częstego w porównaniu do całego zbioru powstawania tego typu publikacji w kooperacji krajowej oraz krajowej i zagranicznej można upatrywać w specyfice pola badawczego. Potwierdza to również tezę opartą na ujęciach modelowych (paragraf 1.2), że rzeczywiście polskie instytucje naukowe odgrywają w pewnym stopniu rolę pośrednika między nauką światową a sektorem biznesu. Większość z 286 przedsiębiorstw afiliowanych w publikacjach WoS w latach 2001–2006 zlokalizowanych jest w województwie mazowieckim, a dokładnie w Warszawie, a rozkład lokalizacji firm w dużej mierze zgadza się z przestrzennym rozłożeniem działalności gospodarczej w Polsce. Nadreprezentowane jest województwo mazowieckie, ponieważ dwie na pięć firm zidentyfikowanych w publikacjach WoS to polskie filie korporacji międzynarodowych, w większości farmaceutycznych. Cytowalność artykułów z udziałem polskich firm jest mniejsza niż artykułów akademickich, co wynika z większej aplikowalności badań, które opisują, a także – przypuszczalnie – z ich tematyki.

Projekty badawcze z udziałem polskich firm stanowią większy niż w przypadku analogicznych publikacji odsetek całego zbioru (18%), jednak udział polskich przedsiębiorstw w puli środków finansowych dostępnych w ramach 6PR UE należy do najniższych w Europie. W sumie na podstawie bazy

CORDIS zidentyfikowano 236 podmiotów, z których 49 brało udział w kilku inicjatywach projektowych, a osiem najbardziej doświadczonych uczestniczyło w programie w charakterze lidera projektu. Działalność firm uczestniczących w projekcie była – co jest oczywiste – zgodna z priorytetami programu, dlatego wiele firm – uczestników projektów – reprezentowało branżę informatyczną, elektroniczną, lotniczą czy budowlaną. Co trzeci projekt realizowany był w ramach priorytetu Programu Ramowego dedykowanego zacieśnianiu współpracy nauki z sektorem MŚP, a zatem podmioty tego sektora brały udział w projektach obok dużych przedsiębiorstw.

Firmy uczestniczące w projektach, podobnie jak w przypadku publikacji, mają swoje siedziby zwykle w Warszawie, natomiast pozycja poszczególnych regionów okazuje się odmienna. W szczególności wyróżnia się mniejsze znaczenie województw mazowieckiego oraz śląskiego, a większe małopolskiego. Istotną rolę w wśród polskich firm odgrywały podmioty będące *de facto* firmami konsultingowymi – one najczęściej były liderami projektów i konsolidowały środowisko naukowe z biznesowym w danej branży. Stroną inicjującą zawieranie się konsorcjów projektowych był z reguły dotychczasowy partner (firma, uczelnia), przy czym im bardziej aktywna była rola przedsiębiorstwa od początku prac nad projektem, tym większe okazywały się profity wynikające z uczestnictwa. Instytucje naukowe (nierzadko regionalne) pełnią rolę partnera projektu, ale również zachęcają przedsiębiorstwa do udziału w nim i służą pomocą w sprawach aplikacji oraz rozliczenia wniosku. Korzyści z uczestnictwa w projektach miały inny charakter niż współpublikowanie – blisko trzy czwarte podmiotów twierdzi, że w wyniku projektów wdrożono i zastosowano nowe technologie, a co drugi podmiot deklarował nawiązanie nowych relacji również z partnerami zagranicznymi. Niemal równie często podkreślano znaczenie aspektu finansowego. Problemy dotyczące realizacji projektów i uczestnictwa w nich zależały w głównej mierze od dotychczasowego doświadczenia firmy.

Dzięki matrycom współpracy sporządzonym na podstawie danych publikacji, projektów międzynarodowych i projektów celowych NOT można stwierdzić, że relacje między firmami a sektorem nauki w Polsce nie domykają się w granicach województw, wręcz przeciwnie – znaczna część tych relacji odbywa się pomiędzy regionami, a także w wymiarze międzynarodowym. W przypadku publikacji współczynnik regionalizacji wynosi 54,4% wszystkich relacji krajowych, w odniesieniu do projektów 6PR UE jest to 39,4%, a w FSNT-NOT – 33,3% dla umów zrealizowanych. Znajduje to odzwierciedlenie w opiniach przedsiębiorców wyrażanych w trakcie wywiadów – zaledwie co czwarty ankietowany podkreślał, że bliskość partnerów badawczych (i biznesowych) jest kluczowa dla współpracy w zakresie innowacyjności, a wszystkie firmy z branży informatycznej, elektronicznej i farmaceutycznej nie podzielały tego zdania. Odpowiedź na pytanie, które regiony są bardziej zintegrowane wewnętrznie i które charakteryzuje przewaga

relacji wewnętrznych nad zewnętrznymi, jest niejednoznaczna, po pierwsze dlatego, że w niektórych regionach udało się zidentyfikować niewiele takich relacji, a po drugie, że wyniki uzyskane na podstawie trzech źródeł danych odbiegają od siebie, np. w przypadku województwa pomorskiego (tab. 20). Porównanie wyników analiz pozwala jednak określić sytuację wybranych regionów w tej mierze. Do grupy regionów, gdzie relacje wewnętrzne są stosunkowo bardziej istotne, należą województwo małopolskie i mazowieckie – wskaźniki w każdej z sytuacji przekraczają średnią. Natomiast województwa kujawsko-pomorskie to region charakteryzujący się relatywnie większym znaczeniem więzi zewnętrznych z sektorem nauki (przy równocześnie znacznej liczbie relacji).

Tab. 20. Kategorie regionów według ich samowystarczalności w zakresie transferu wiedzy między sektorem nauki a sektorem biznesowym*

Relacje wewnątrzregionalne (%)	WoS (54,4%)	CORDIS (38,3%)	FSNT-NOT (33,3%)
Powyżej średniej	dolnośląskie pomorskie małopolskie śląskie mazowieckie podlaskie	warmińsko-mazurskie mazowieckie pomorskie małopolskie zachodniopomorskie łódzkie	małopolskie podlaskie śląskie dolnośląskie warmińsko-mazurskie mazowieckie wielkopolskie
Poniżej średniej	lubelskie wielkopolskie łódzkie kujawsko-pomorskie warmińsko-mazurskie zachodniopomorskie lubuskie podkarpackie opolskie świętokrzyskie	śląskie dolnośląskie podkarpackie wielkopolskie lubelskie kujawsko-pomorskie lubuskie opolskie świętokrzyskie	łódzkie zachodniopomorskie kujawsko-pomorskie świętokrzyskie podkarpackie pomorskie lubelskie lubuskie opolskie

* W poszczególnych kolumnach rankingi w oparciu o dane z trzech źródeł; regiony odznaczone szarą cziółką charakteryzuje mniej niż 10 relacji; w przypadku bazy CORDIS nie uwzględniono województwa podlaskiego ze względu na brak przedsiębiorstw.

Źródło: opracowanie własne na podstawie baz WoS, CORDIS oraz FSNT-NOT.

Relacje międzyregionalne w ujęciu firma – instytucja naukowa dotyczą tylko części możliwych par regionów – w zakresie publikacji jest to 40% możliwych kombinacji region–region, w zakresie projektów celowych – 35%, a projektów ramowych tylko 23%. A zatem transfer wiedzy uczelnia–firma odbywa się między wybranymi regionami, przy czym niektóre z nich są dawcami wiedzy, czyli uczelnie tam zlokalizowane wykonują więcej badań niż zlecają miejscowe firmy (małopolskie, mazowieckie i wielkopolskie), a inne wprost przeciwnie – są biorcami wiedzy (podkarpackie, pomorskie,

świętokrzyskie, kujawsko-pomorskie, lubelskie). Podane przykłady regionów w dwu kategoriach dotyczą projektów celowych, gdyż tylko w tym przypadku wiadomo, że relacje zachodzą między zamawiającym a wykonawcą badań, natomiast w przypadku publikacji jest to mniej oczywiste, gdyż wspólne artykuły mogą być efektem innych działań podejmowanych przez uczelnie we współpracy z sektorem przedsiębiorstw niż realizacja badań zleconych przez firmy. Podobnie rzecz się ma przypadku relacji w ramach projektów badawczych – rola uczelni i przedsiębiorstw jest w nich różnorodnie definiowana. Ujęcie relacji między regionami w kategoriach przepływów pozwala również dostrzec kluczowe znaczenie województw małopolskiego i mazowieckiego w integracji powiązań między światem nauki i biznesu. Obydwa województwa (głównie ze względu na liczebność relacji) posiadają związki z większością innych regionów w zakresie publikacji, projektów celowych i projektów Programu Ramowego. Integracyjna rola Mazowsza i Małopolski jest lepiej widoczna dla instytucji B+R (upraszczając – wykonawców zleceń), niż firm (upraszczając – zlecających badania). Oznacza to, *de facto*, że sieć współpracy między sferą przedsiębiorstw a sferą nauki w zakresie opracowywania i realizacji rozwiązań innowacyjnych jest scentralizowana z punktu widzenia systemu badań naukowych, a bardziej rozproszona z punktu widzenia zapotrzebowania na badania.

Konstatację dotyczącą istotnej roli relacji ponadregionalnych potwierdza dodatkowo fakt, że polskie przedsiębiorstwa współpracują również z uczelniami zagranicznymi. Udział relacji regionalnych wśród wszystkich powiązań firm z nauką – po uwzględnieniu relacji zagranicznych w zakresie publikacji – wynosi 41%. Znaczenie relacji z zagranicznym sektorem B+R dotyczy w szczególności trzech województw: mazowieckiego, małopolskiego i pomorskiego – co czwarta relacja firm z tych regionów dotyczyła kontaktów zagranicznych. Z uwagi na charakter projektów badawczych realizowanych w ramach Programów Ramowych UE współpraca zagraniczna ma jeszcze większe znaczenie – blisko 60% projektów z udziałem polskich firm realizowano bez udziału polskich instytucji nauki. Wywiady przeprowadzone w przedsiębiorstwach potwierdziły, że o ile współpracę z polskimi instytucjami naukowymi ocenia się jako bardzo dobrą, to w zakresie działalności *stricte* innowacyjnej ma ona mniejsze znaczenie niż kontakty z instytucjami zagranicznymi. W opinii co czwartego przedsiębiorcy z grupy publikujących i uczestniczących w projektach, a także – co ciekawe – co czwartego respondenta we Wrocławskim Parku Technologicznym, współpraca z polskimi uczelniami okazuje się w różnych wymiarach niesatysfakcjonująca. Wymienia się merytoryczne i organizacyjne przyczyny tego stanu rzeczy, w tym w szczególności:

- brak badań lub ich niedostateczny poziom merytoryczny w niektórych dziedzinach nauki,
- rozmiłanie się potrzeb przedsiębiorców i oferty sektora B+R,

- nieprzejrzyste zasady współpracy i biurokrację,
- konkurencję ze strony uczelni na rynku produktów i usług.

W tym kontekście w wielu wypowiedziach pojawił się także wątek uczenia się przez instytucje naukowe od sektora prywatnego. Zdaniem przedsiębiorców transfer wiedzy odbywa się w dwu kierunkach z obopólną korzyścią – reprezentanci przedsiębiorstw prowadzą zajęcia na uczelniach, umożliwiając prowadzenie prac badawczych przy wykorzystaniu zasobów i wiedzy własnych instytucji, prezentują swoje osiągnięcia podczas konferencji.

W konsekwencji przedsiębiorstwa w swojej współpracy w zakresie innowacyjności zdają się poszukiwać równowagi między tym, co bliskie, i tym, co adekwatne merytorycznie, potrzebne i interesujące dla firmy. W wyborze tym znaczenie ma wykorzystanie form nowoczesnej komunikacji, stopień zaawansowania realizowanego projektu, bliskość tymczasowa, a także kontakty osobiste.

WNIOSKI

Punktem wyjścia do sformułowania wniosków z przeprowadzonych badań jest odpowiedź na dwa pytania, które stanowiły inspirację do powstania niniejszej pracy. Pierwsze z nich brzmi: „Czy mieszkający daleko przyjaciel jest więcej wart niż bliski sąsiad?” (Beugelsdijk, Cornet 2002). Zarówno przegląd literatury, jak i badania empiryczne polskich regionów w odniesieniu do innowacyjnego oddziaływania instytucji sektora nauki dostarczają wiele argumentów pozwalających twierdzącco odpowiedzieć na tak postawione pytanie. Teorie sieci społecznych oraz krytyka koncepcji z zakresu tworzenia regionalnych sieci współpracy wskazują, że kontakty z partnerem odległym geograficznie i – w pewnym stopniu – poznawczo wpływają bardziej stymulująco na innowacyjność o charakterze radykalnym niż kooperacja z bliskimi podmiotami, które mają porównywalny zasób wiedzy. Nie znaczy to, że współpraca wewnątrzregionalna jest nieważna, a jedynie, że ma znaczenie w innych obszarach i czasem jest niewystarczająca, gdy mowa o innowacyjności.

Dla oceny znaczenia ponadregionalnych (krajowych i międzynarodowych) więzi kluczowy jest fakt, że regiony o dużym potencjale naukowym stanowią rzadkość. Podobnie zresztą jak regiony o wysokiej innowacyjności przedsiębiorstw. Co ciekawe, nie zawsze są to te same regiony, gdyż wysoka pozycja w zakresie badań naukowych niekoniecznie przekłada się na innowacyjność firm w najbliższym otoczeniu. Ponadto, zapotrzebowanie na wiedzę okazuje się bardziej rozproszone niż jej potencjalne źródła. Dlatego silne ośrodki naukowe służą jako rezerwuar wiedzy dla pozostałych, słabiej wyposażonych lokalizacji. Tendencje w zakresie koncentracji źródeł wiedzy wzmacnia jakościowe zróżnicowanie oferty instytucji badawczo-rozwojowych oraz specjalizacja dziedzinowa poszczególnych ośrodków.

„Mieszkający daleko przyjaciel” ma również przewagę nad „bliskim sąsiadem”, gdy mowa o relacjach wewnątrz sektora nauki. Współpraca z zagranicznymi ośrodkami naukowymi ma pozytywny wpływ na ofertę sektora nauki w wymiarze ilościowym i jakościowym. Oddziaływanie relacji z innymi krajowymi instytucjami na produktywność nauki nie jest tak oczywiste, jednak mogą one stanowić ogniwo pośrednie w powiązaniu polskiej nauki z nauką światową. Znaczenie współpracy międzyregionalnej między silniejszymi

a słabszymi ośrodkami należy traktować długofalowo – nawiązanie współpracy z ośrodkiem krajowym może być ważnym krokiem do podjęcia współpracy zagranicznej, która przynosi wymierne efekty w zakresie rozmiarów produkcji naukowej i jej jakości.

Odpowiedź na drugie pytanie: „Czy zagadnienie, jak zaangażować uniwersytety na potrzeby rozwoju ekonomicznego i społecznego, jest w pierwszym rzędzie zagadnieniem o charakterze regionalnym?” (Power, Malmberg 2008) jest negatywna. Analiza polityki regionalnej w tym zakresie w Polsce nie była przedmiotem niniejszej książki, jednak porównanie wyników przeprowadzonych badań empirycznych z dostępną wiedzą (Gorzelać i in. 2006), a także z przeglądem wybranych uaktualnionych regionalnych strategii innowacji niektórych regionów⁶⁶, pozwala stwierdzić, że znaczenie bliskości geograficznej między instytucjami bywa przeceniane w dokumentach strategicznych dotyczących rozwoju opartego na innowacjach na poziomie regionalnym. Otoczenie ponadregionalne oraz krajowy i międzynarodowy wymiar współpracy między podmiotami jest w regionalnej polityce innowacyjnej słabo (jeżeli w ogóle) obecny. Debata na temat budowy regionalnej innowacyjności w Polsce nie powinna być domykana w ramach poszczególnych regionów z kilku powodów. Po pierwsze, z uwagi na charakterystykę polskiego sektora naukowego, w tym: niskie nakłady na sektor B+R (szczególnie pochodzące z sektora przedsiębiorstw), koncentrację potencjału naukowego w ośmiu najsilniejszych podregionach, relatywną słabość na tle krajów europejskich w zakresie produktów; po drugie, ze względu na cechy procesów innowacyjnych w Polsce, takie jak: ciągle mała waga przykładana do rozwoju opartego na innowacjach w przedsiębiorstwach i niewielka gotowość uczelni do współpracy z sektorem firm; po trzecie – z uwagi na konieczność uwzględniania tendencji zachodzących w gospodarce światowej. Szczególnie uwidacznia się to na podstawie wywiadów w przedsiębiorstwach zidentyfikowanych na podstawie baz WoS i CORDIS. Ważniejsza w polskim kontekście jest budowa potencjału polskiej nauki przez wzmacnianie takich relacji, które przynoszą największy efekt (nawet jeżeli nie zachodzą one w obrębie jednego regionu).

⁶⁶ Przegląd uaktualnionych regionalnych strategii innowacji trzech województw: mazowieckiego, dolnośląskiego oraz podkarpackiego wykonany został przez Pawła Śliwowskiego (EUROREG, UW) w czerwcu 2011 r. Konieczność wzmacniania współpracy międzyregionalnej zarówno w nauce, jak i między sektorem nauki a biznesu jest sporadycznie podkreślana. Tematyka ta rzadko pojawia się w ogólnym opisie sytuacji województw i tylko w dwu przypadkach przekłada się na cele strategiczne. RIS Mazovia zawiera jako cel strategiczny: „wzrost internacjonalizacji przedsiębiorstw województwa mazowieckiego”, rozumiany jako „wspieranie przygotowania firm z Mazowsza do wykorzystania krajowych i zagranicznych programów badawczych” (RIS Mazovia 2008: 70–75). RIS województwa podkarpackiego uwzględnia cel strategiczny: „zwiększenie wykorzystania potencjału badawczo-rozwojowego dla wzrostu innowacyjności gospodarki województwa”, który będzie realizowany przez „udział w krajowych i międzynarodowych sieciach współpracy naukowo-badawczej” (RIS Podkarpacie 2004: 46). W województwie dolnośląskim żaden z celów nie dotyczy ponadregionalnego wymiaru współpracy.

Podsumowując, należy zgodzić się z twierdzeniem, że dzięki skoncentrowaniu się na powiązaniach ponadregionalnych można poprawić szanse na wzmocnienie innowacyjności polskiej gospodarki. W podejmowaniu konkretnych działań w tym zakresie należy jednak brać pod uwagę kilka dodatkowych zjawisk, związanych: 1) z negatywnymi konsekwencjami polityki umiędzynarodowienia badań i współpracy dla regionów słabszych, 2) z ograniczonymi możliwościami wspierania powiązań ponadregionalnych za pośrednictwem instytucji pomostowych w Polsce oraz 3) ze specyfiką poszczególnych regionów.

Po pierwsze, wzmacnianie relacji ponadregionalnych zarówno w nauce, jak i w relacjach nauka – sektor przedsiębiorstw może wiązać się z pewnymi niebezpieczeństwami, w szczególności dla regionów o niewielkim potencjale. Konsekwencją promowania międzynarodowych relacji w nauce – stymulowanych również przez politykę badawczo-naukową Unii Europejskiej – może być dalsza istotna polaryzacja zespołów badawczych i wzrost różnicowań regionalnych sektora naukowo-badawczego. Efektem ubocznym polityki wspierającej uczestnictwo w międzynarodowych programach badawczych staje się coraz silniejszy podział na badaczy, którzy są włączeni w międzynarodowe programy kooperacyjne, i na tych, którzy tego typu działania dopiero planują. Naukowcy z silnych naukowo regionów współpracują głównie z innymi równie dobrymi ośrodkami, a nie z instytucjami z regionów słabszych, gdyż do podjęcia współpracy potrzebna jest masa krytyczna efektów działalności naukowej. Projekty badawcze dają również pierwszeństwo w dostępie do grantów badaczom doświadczonym w zakresie uczestnictwa w rozbudowanych strukturach projektowych i wymagają umiejętności radzenia sobie z wymogami administracyjnymi (a czasem również finansowymi) stawianymi przed takimi zespołami. Z tych względów próby uczestnictwa w projektach międzynarodowych uczonych bez doświadczenia mogą zakończyć się niepowodzeniem (często nie są jednak one podejmowane). Polityka UE sprzyja koncentracji talentów w regionach bogatszych, o silniejszym potencjale akademickim, również poprzez wspieranie mobilności badaczy. Uczestniczą w niej najlepsi naukowcy, wybierający na miejsce swojego pobytu najsilniejsze ośrodki, tym samym regiony słabe są pozostawione niejako z boku głównego nurtu przepływów wiedzy. Wreszcie szanse regionów słabiej rozwiniętych są mniejsze również z powodu ich struktury gospodarczej, cechującej się przewagą sektorów średnio- i niskozaawansowanych. Wsparcie UE dotyczy niemal wyłącznie obszarów wysokich technologii, które znajdują się w niewielu ośrodkach. Geografia badań naukowych w Europie opiera się na kumulacji talentów i okazuje się w coraz mniejszym stopniu uwarunkowana granicami państw (van Vught 2009). Również tendencje do uzależniania finansowania nauki od rozmiarów dorobku naukowego stawiają słabsze jednostki w trudnej sytuacji: z jednej strony są one oceniane za efekty, z drugiej – brakuje im środków do ich wytworzenia. Ponadto, jak sugerują wyniki badań, ośrodki słabsze mają mniejsze szanse

na uzupełnienie finansowania badań własnych przy wykorzystaniu środków pochodzących z biznesu, gdyż firmy zorientowane na efekty w tym zakresie kierują się głównie przesłankami o charakterze merytorycznym.

Po drugie, powodzenie polityki opartej na budowaniu więzi ponadregionalnych między nauką a przedsiębiorstwami zależy od funkcjonowania sieci organizacji wspierających innowacyjność i transfer technologii w Polsce (IOB). Tej tematyki nie rozwinięto w pracy, jednak jest ona ważna z punktu widzenia procesów innowacyjności zachodzących w polskich regionach (Matusiak 2010). Szczególnie interesującą z punktu widzenia innowacyjności grupę usług, które świadczą tego typu instytucje, stanowią usługi pomostowe. Polegają one na transferze wiedzy, to jest na organizowaniu przepływu wiedzy od podmiotów, które wiedzę posiadają, do podmiotów, które wiedzy poszukują. Porównanie wzorców współpracy firm z instytucjami nauki (por. rozdział 5) oraz wyników analiz kierunków powiązań przedsiębiorstw z instytucjami otoczenia biznesu (Płoszaj 2011: 214–215) stawia pod znakiem zapytania możliwości wsparcia ponadregionalnego transferu wiedzy za pośrednictwem tych instytucji. Matryce relacji stworzone na podstawie danych ankietowych IOB wskazują, że współpraca między instytucjami transferu technologii a instytucjami naukowymi, w przeciwieństwie do współpracy nauka–biznes, jest silnie zregionalizowana i scentralizowana. 79% relacji współpracy IOB z instytucjami B+R domyka się w ramach regionów, w ujęciu międzyregionalnym współpraca obejmuje jedynie około 18% możliwych kierunków współpracy (powiązań region–region), przy czym jest ona zdominowana przez województwo mazowieckie, które uczestniczy w 55% relacji współpracy międzyregionalnej między sektorem B+R a IOB. Na tej podstawie można domniemywać, że IOB nie spełniają się w roli pośredników w transferze wiedzy pomiędzy regionami, gdyż swe działania realizują w obrębie poszczególnych regionów. Obecny kształt sieci relacji IOB nie wydaje się wystarczająco dostosowany do oczekiwań przedsiębiorstw ani uczelni i należałoby rozważyć zmiany w funkcjonowaniu tego typu instytucji tak, aby mogły wspierać powiązania międzyregionalne.

Po trzecie, sytuację każdego regionu należy rozpatrywać indywidualnie. Zaprezentowane analizy można podsumować w postaci typologii klasyfikującej regiony ze względu na dwa kryteria: 1) potencjał nauki i 2) siłę powiązań wewnętrznych między sektorem nauki a przedsiębiorstwami (tab. 21). Dla każdej kategorii można poczynić uogólnienie charakterystyk regionów oraz ewentualnych działań możliwych do podjęcia w celu maksymalizacji efektów w wymiarze krajowym. Takie podejście, choć uproszczone, wydaje się przydatne wobec ograniczoności środków na naukę – szeroki katalog celów w zakresie rozwoju instytucji naukowych oraz wzmacniania relacji między sektorem B+R a sektorem przedsiębiorstw powinien zostać zastąpiony kilkoma starannie wybranymi na podstawie uprzedniej wnikliwej diagnozy sytuacji regionu na tle Polski i świata.

Tab. 21. Klasyfikacja regionów ze względu na powiązania nauki i przedsiębiorstw

		Powiązania wewnątrzregionalne	
		silne	słabe
Potencjał nauki	silny	regiony wewnętrznie związane	regiony niewykorzystanego potencjału
	słaby	regiony niszowych więzi	regiony niedoborów

Źródło: opracowanie własne.

Określenie ostrych kategorii i jednoznaczne przypisanie polskich województw do poszczególnych grup okazuje się trudne z uwagi na ograniczoną liczbę relacji polskiego sektora biznesowego z nauką, zidentyfikowanych w trakcie analiz, dlatego w opisie poszczególnych kategorii posłużono się przykładami.

Regiony wewnętrznie związane to obszary o silnym potencjale naukowym oraz relatywnie najściślejszej współpracy wewnątrzregionalnej. Przykładem takich regionów w Polsce są z całą pewnością województwo mazowieckie i małopolskie. Województwa dolnośląskie, śląskie i pomorskie również można zaliczyć do tego typu regionów, choć nie jest to tak oczywiste jak w przypadku Mazowsza i Małopolski z powodu niejednoznaczności wyników analiz opartych na różnych źródłach. Oprócz podstawowych charakterystyk w województwie mazowieckim, małopolskim i pomorskim odnotowano największe na tle pozostałych regionów znaczenie kooperacji z zagranicznym sektorem B+R. Oznacza to z jednej strony, że są to regiony, w których mieszczą się oddziały firm zagranicznych współpracujące z sektorem nauki z kraju macierzystego, ale również potwierdza fakt, że polskie przedsiębiorstwa tam zlokalizowane podejmują współpracę z ośrodkami zagranicznymi. Województwo mazowieckie stanowi niejako odrębną podkategorię – region o największym w Polsce potencjale oraz taki, w którym relacje zewnętrzne (krajowe i zagraniczne) przeważają nad regionalnymi. Wzorem województwa mazowieckiego regiony tego typu powinny upatrywać swej szansy na wzmocnienie potencjału naukowego w relacjach z nauką światową. Wśród działań, które powinny podejmować, można wymienić:

- rozwijanie badań podstawowych we współpracy z ośrodkami międzynarodowymi,
- promowanie działalności komercjalizacyjnej wśród pracowników nauki w dziedzinach wyróżniających się największym potencjałem naukowym (komercjalizacja promowana przez naukę),

- stworzenie dostępu do kapitału i pomoc start-upom technologicznym,
- kierowanie oferty uczelni w większym stopniu również do przedsiębiorstw z innych regionów,
- służenie jako pomost łączący ośrodki słabsze z nauką światową.

Regiony niewykorzystanego potencjału to obszary o dużym potencjale nauki, który jednak nie przekłada się w wystarczającym stopniu na regionalny sektor biznesowy. Są to województwa wielkopolskie i łódzkie (a także lubelskie, choć tu potencjał nauki jest słabszy). Wśród przyczyn słabych więzi sektora biznesowego z sektorem naukowym w regionie, obok specjalizacji naukowej regionów, można wymienić niedopasowanie rozwijających się branż i silnych kierunków uniwersyteckich oraz zbyt małą komercjalizację osiągnięć naukowych. Przede wszystkim należy zatem zwrócić uwagę na dopasowanie badań uczelni do potrzeb regionu, w szczególności na wydziałach, które już są obecne, oraz na promowanie działalności komercjalizacyjnej wśród pracowników nauki w dziedzinach odznaczających się największym potencjałem naukowym. Wzrost aktywności sektora nauki w sytuacji braku dostosowania miejscowych przedsiębiorstw może skutkować intensyfikacją współpracy ponadregionalnej – regionalny potencjał nauki wzmocni inne regiony. Ważne jest zatem, aby bodźce motywujące do współpracy kierować do obydwu stron potencjalnie podejmujących interakcje, a nie wyłącznie do instytucji naukowo-badawczych. Otwartość firm, rozumiana jako gotowość do poszukiwania i przesiewania informacji ze świata zewnętrznego np. poprzez przeglądanie publikacji, zainteresowanie patentami oraz uczestniczenie w programach publicznych wspierających finansowo współpracę, pobudza innowacyjny popyt wewnętrzny i wpływa pozytywnie na skłonność przedsiębiorstw do współpracy z sektorem nauki (Fontana i in. 2006). W efekcie mogą zostać uruchomione wydatki przedsiębiorstw na działalność B+R i tym samym uruchomiony zostanie tzw. efekt ssania w procesie innowacyjnym (Zienkowski 2004). W opisywanym przypadku braku innowacyjnego popytu należy uwzględnić długookresowe korzyści funkcjonowania placówek o wysokim potencjale naukowym w danym regionie. Polegają one przede wszystkim na utrzymywaniu miejsc pracy o wysokiej jakości oraz potencjalnym wykorzystaniu przez sektor firm (krajowych czy regionalnych) efektów badań danej jednostki naukowej w przyszłości. W przypadku instytucji świadczących odpłatnie swoje usługi (np. JBR) można mówić o dodatkowym efekcie finansowym (Mamica 2007: 65).

Regiony niszowych więzi to regiony o silnym sektorze nauki wyłącznie w wybranych dziedzinach, w ramach których powstają związki z dość słabym sektorem przedsiębiorstw. Wśród przykładów można wymienić województwo podlaskie, specjalizujące się w naukach medycznych i w tym zakresie również budujące relacje nauka–przedsiębiorstwa, dające się zidentyfikować w analizach publikacji i projektów (w województwie podlaskim wszystkie relacje dotyczą sektora medycznego). Potencjalnie również

zachodniopomorskie i warmińsko-mazurskie można zaliczyć do regionów niszowych więzi. Analiza poszczególnych dziedzin nauki dałaby możliwość określenia nisz potencjałów wojewódzkich, tj. dziedzin, w których możliwe jest wykształcenie się regionalnych klastrów opartych na wiedzy pochodzącej z regionalnych instytucji naukowych. Ponadto szans regionów niszowych więzi należy upatrywać w powstawaniu start-upów zakładanych przez absolwentów silnych kierunków akademickich. Optymalnym rozwiązaniem w tego typu regionach wydaje się koncentracja środków na dziedzinach nauki o największym potencjale, wzmacnianie tego potencjału za pośrednictwem współpracy ponadregionalnej (głównie międzynarodowej) i w jego ramach pobudzanie postaw przedsiębiorczych (pracowników, absolwentów).

Regiony niedoborów to najliczniejsza i tym samym najbardziej zróżnicowana grupa regionów o stosunkowo słabym sektorze nauki oraz niskiej absorpcji produktów sektora badawczo-rozwojowego. Wykorzystane metody i źródła danych okazały się niewystarczające do uchwycenia charakterystyk więzi sektora biznesowego z sektorem naukowym w takich regionach – problemem była bardzo skąpa liczba obserwacji. W związku z tym, że relacje wiążące regionalne przedsiębiorstwa z sektorem naukowym nie znajdują swojego odzwierciedlenia w bazach publikacji i projektów PR UE oraz projektów rozwojowych, mają one nieco odmienny charakter niż w pozostałych regionach, w tym przypuszczalnie w mniejszym stopniu dotyczą wprowadzania innowacji w skali szerszej niż regionalna (kraj, Europa). Brak więzi między nauką a sektorem biznesu wynika w tym przypadku zarówno z niedoborów po stronie podażowej (oferta sektora nauki), jak i popytowej (zdolności absorpcyjne firm). Przy czym mogą się one ujawniać z odmienną siłą w różnych branżach regionu. Działania w tych regionach powinny być skoncentrowane na wzmacnianiu wybranych dziedzin nauki poprzez wiązanie regionalnych ośrodków naukowych z pozaregionalnymi silniejszymi placówkami z regionów niewykorzystanego potencjału oraz związanych regionalnie. Lokalne instytucje akademickie (ale także instytucje edukacyjne niższych poziomów) powinny w większym stopniu niż gdzie indziej wzmacniać postawy przedsiębiorcze i proinnowacyjne, a także wspierać kreatywność (Bendyk 2010, Gulda 2010).

Badania polskiego potencjału naukowego i jego powiązań z otoczeniem są konieczne, gdyż istniejąca wiedza na ten temat jest niewystarczająca. Prezentowaną typologię należy traktować jako punkt wyjścia do pogłębienia analiz na poziomie każdego regionu. Mimo istotnych ograniczeń podanej typologii, uzupełnia ona dotychczasowe narzędzia analiz związków sektora biznesowego z sektorem naukowym na poziomie regionu i może – w perspektywie – wspierać decyzje dotyczące polityki regionalnej. Aby badania potencjału polskiej nauki miały wymiar praktyczny, należy sięgać po nowe źródła danych. Wartością dodaną prezentowanego ujęcia jest więc przede wszystkim wykorzystanie niedocenianych do tej pory źródeł informacji o współpracy oraz prezentacja tychże relacji w ujęciu przepływów. Analizy w zakresie

produktów sektora B+R, takich jak publikacje czy projekty badawcze, są szeroko stosowane w wielu krajach. W Polsce takie podejście badawcze wydaje się ciągle mało powszechne. Warto je popularyzować, ponieważ pomaga ono wyjaśniać zachodzące procesy, identyfikowane przy wykorzystaniu tradycyjnych ujęć opartych na nakładach. Mimo wysokiej korelacji wskaźników zatrudnienia, nakładów, publikacji i udziału w projektach, każdy z nich różnicuje polskie podregiony w nieco odmienny sposób. Inną zaletą wykorzystania metod bibliometrycznych jest możliwość analizy powiązań, a nie tylko potencjału polskiego sektora badawczo-rozwojowego. Jest to szczególnie ważne, gdy celem staje się określenie relacji między sektorem naukowym a przedsiębiorstwami.

BIBLIOGRAFIA

- Abramo G., D'Angelo C., Di Costa F. (2009). Research collaboration and productivity: is there correlation? *Higher Education* 57 (2), 155–171.
- Abramo G., D'Angelo C. A., Di Costa F. (2010). University-industry research collaboration: a model to assess university capability. *Higher Education* 62 (2), 163–181.
- Altbach P. G. (2011). Rankings season is here. *International Higher Education* 62, 2–5.
- Amin A., Robins K. (1991). These are not Marshallian times (w:) R. Camagni (red.), *Innovation Network: Spatial Perspective*. London, New York: Belhaven.
- Arbo P., Benneworth P. (2007). *Understanding the Regional Contribution of Higher Education Institutions: A Literature Review*. OECD Education Working Papers 9.
- Archibugi D., Iammarino S. (2002). The globalization of technological innovation: definition and evidence. *Review of International Political Economy* 9 (1), 98–122.
- Armstrong H. W., Darrall J., Grove-White R. (1997). Maximising the local economic, environmental and social benefits of a university: Lancaster University. *GeoJournal* 41 (4), 339–350.
- Arundel A., Constantelou A. (2006). Conventional and experimental indicators of knowledge flows (w:) Y. Caloghirou, A. Constantelou, N. S. Vonortas (red.), *Knowledge Flows in European Industry*. London, New York: Routledge.
- Arundel A., Geuna A. (2004). Proximity and the use of public science by innovative European firms. *Economics of Innovation and New Technology* 13 (6), 559–580.
- Asheim B., Gertler M. S. (2005). The geography of innovation. Regional innovation systems (w:) J. Fagerberg, D. C. Mowerty, R. R. Nelson (red.), *The Oxford Handbook of Innovation*. Oxford, New York: Oxford University Press.
- Audretsch D. B., Lehmann E. E., Warning S. (2005). University spillovers and new firm location. *Research Policy* 34 (7), 1113–1122.

- Azagra-Caro J. M. (2007). What type of faculty member interacts with what type of firm? Some reasons for the delocalisation of university-industry interaction. *Technovation* 27 (11), 704–715.
- Baba Y., Shichijo N., Sedita S. R. (2009). How do collaborations with universities affect firms' innovative performance? The role of „Pasteur scientists” in the advanced materials field. *Research Policy* 38 (5), 756–756.
- Bajerski A. (2008a). Ranking ośrodków geografii społeczno-ekonomicznej w Polsce na podstawie cytowań w bazach Web of Science. *Przegląd Geograficzny* 80 (40), 579–589.
- Bajerski A. (2008b). Sieciowe powiązania kadrowe ośrodków akademickich w Polsce. *Przegląd Geograficzny* 80 (2), 289–300.
- Bajerski A. (2009). *Przekształcenia struktury przestrzennej szkolnictwa wyższego w Polsce po 1989 roku*. Poznań: Bogucki Wydawnictwo Naukowe.
- Baptista R., Mendonça J. (2010). Proximity to knowledge sources and the location of knowledge-based start-ups. *The Annals of Regional Science* 45 (1), 5–29.
- Bariery współpracy przedsiębiorców i ośrodków naukowych. Raport* (2006). Warszawa: Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego.
- Bathelt H., Malmberg A., Maskell P. (2004). Clusters and knowledge: local buzz, global pipelines and the process of knowledge creation. *Progress in Human Geography* 28, 31–56.
- Bayona Sáez C., García Marco T., Huerta Arribas E. (2002). Collaboration in R & D with universities and research centres: an empirical study of Spanish firms. *R & D Management* 32 (4), 321–341.
- Becker W., Dietz J. (2004). R & D cooperation and innovation activities of firms – evidence for the German manufacturing industry. *Research Policy* 33 (2), 209–223.
- Beise M., Stahl H. (1999). Public research and industrial innovations in Germany. *Research Policy* 28 (4), 397–422.
- Belderbos R., Carree M., Lokshin B. (2004). Cooperative R & D and firm performance. *Research Policy* 33 (10), 1477–1492.
- Bendyk E. (2010). Kulturowe i społeczne uwarunkowania innowacyjności (w:) *Innowacyjność 2010*. Warszawa: Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości.
- Benhabib J., Spiegel M. (1994). The role of human capital in economic development. *Journal of Monetary Economics* 34 (2), 143–173.
- Benko G. (1993). *Geografia technopolii*. Warszawa: PWN.
- Benneworth P., Hospers G. J. (2007). Urban competitiveness in the knowledge economy: universities as new planning animateurs. *Progress in Planning* 67 (2), 105–197.
- Bercovitz J., Feldman M. (2006). Entrepreneurial universities and technology transfer: a conceptual framework for understanding knowledge-based economic development. *The Journal of Technology Transfer* 31 (1), 175–188.

- Beugelsdijk S., Cornet M. (2002). "A far friend is worth more than a good neighbour": proximity and innovation in a small country. *Journal of Management and Governance* 6 (2), 169–188.
- Bleaney M. F., Binks M. R., Greenaway D., Reed G. V., Whynes D. K. (1992). What does a University add to its local economy? *Applied Economics* 24 (3), 305–311.
- Boardman C. P., Ponomariov B. L. (2009). University researchers working with private companies. *Technovation* 29 (2), 142–153.
- Boekema F., Kuypers E., Rutten R. (2003). *Economic Geography of Higher Education*. London, New York: Routledge.
- Bornmann L. (2011). Mimicry in science? *Scientometrics* 86 (1), 173–177.
- Boschma R. (2005). Proximity and innovation: a critical assessment. *Regional Studies* 39 (1), 61–74.
- Boucher G., Conway C., Meer E. V. D. (2003). Tiers of engagement by universities in their region's development. *Regional Studies* 37 (9), 887–897.
- Bozeman B., Gaughan M. (2007). Impacts of grants and contracts on academic researchers' interactions with industry. *Research Policy* 36 (5), 694–707.
- Bramwell A., Wolfe D. A. (2008). Universities and regional economic development: the entrepreneurial University of Waterloo. *Research Policy* 37 (8), 1175–1187.
- Brandt A., Hahn C., Krätke S., Kiese M. (2009). Metropolitan regions in the knowledge economy: network analysis as a strategic information tool. *Tijdschrift voor economische en sociale geografie* 100 (2), 236–249.
- Bridges D. (2007). The role of the university in regional economic development (w:) D. Bridges, P. Jucevicene, R. Jucevicius, T. McLaughlin, J. Stankeviciute (red.), *Higher Education and National Development*. London, New York: Routledge.
- Broström A. (2010). Working with distant researchers. Distance and content in university-industry interaction. *Research Policy* 39 (10), 1311–1320.
- Broström A., Lööf H. (2006). *What do we know about Firms' Research Collaboration with Universities? New Quantitative and Qualitative Evidence*. Stockholm: The Royal Institute of technology Centre of Excellence for Science and Innovation Studies.
- Burt R. S. (1992). *Structural Holes: The Social Structure of Competition*. Cambridge: Harvard University Press.
- Caloghirou Y., Constantelou A., Vonortas N. S. (2006). Knowledge flows in European industry. An overview of evidence from surveys and case studies (w:) Y. Caloghirou, A. Constantelou, N. S. Vonortas (red.), *Knowledge Flows in European Industry*. London, New York: Routledge.
- Caloghirou Y., Vonortas N. S., Ioannides S. (2004) (red.). *European Collaboration in Research and Development: Business Strategy and Public Policy*. Northampton: Edward Elgar Publishing.

- Campbell D. F. J. (2006). The university-business research networks in science and technology. Knowledge production trends in the United States, European Union, and Japan (w:) E. Carayannis, D. F. J. Campbell (red.), *Knowledge Creation, Diffusion, and Use in Innovation Networks and Knowledge Clusters*. Westport, London: Praeger.
- Candell A. B., Jaffe A. B. (1999). The regional economic impact of public research funding: a case study of Massachusetts (w:) L. M. Branscomb, F. Kodama, R. Florida (red.), *Industrializing Knowledge. University-Industry Linkages in Japan and the United States*. Cambridge, London: MIT Press.
- Capello R. (2007). *Regional Economics*. London, New York: Routledge.
- Carayannis E., Laget P. (2006). The emergence of regional technological capabilities and transatlantic innovation networks. A bibliometric study of public-private, EU-US R & D partnerships (w:) E. Carayannis, D. F. J. Campbell (red.), *Knowledge Creation, Diffusion, and Use in Innovation Networks and Knowledge Clusters*. Westport, London: Praeger.
- Carlsson B. (2006). Internationalization of innovation systems: a survey of the literature. *Research Policy* 35 (1), 56–67.
- Castells M., Hall P. (1994). *Technopoles of the World*. London: Routledge.
- Chang Y. C., Lin B. W., Liu M. C., Hung S. C., Ou Y. P. (2008). Innovation symbiosis among geographical knowledge network: the case of the Hsinchu Science-Based Industrial Park, Taiwan (1991–2002) (w:) E. Carayannis, D. Assimakopoulos, M. Kondo (red.), *Innovation Networks and Knowledge Clusters. Findings and Insights from the US, EU and Japan*. New York: Palgrave MacMillan.
- Cheng Y., Liu N. C. (2008). Examining major rankings according to the Berlin principles. *Higher Education in Europe* 33 (2/3).
- Chesbrough H. W. (2003). The era of open innovation. *MIT Sloan Management Review* 44 (3).
- Chojnicki Z., Czyż T. (2006). *Aspekty regionalne gospodarki opartej na wiedzy w Polsce*. Poznań: Wydawnictwo Naukowe Bogucki.
- Cichy K., Malaga K. (2007). Kapitał ludzki w modelach i teorii wzrostu gospodarczego (w:) M. Herbst (red.), *Kapitał ludzki i kapitał społeczny a rozwój regionalny*. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe SCHOLAR.
- Clark B. (1998). *Creating Entrepreneurial Universities: Organizational Pathways of Transformation*. Oxford: Pergamon for IEU Press.
- Climbing mount publishable. The old scientific powers are starting to lose their grip (2010). *The Economist*, 11.11.2010.
- Colyvas J., Crow M., Gelijns A., Mazzoleni R., Nelson R. R., Rosenberg N. i in. (2002). How do university inventions get into practice? *Management Science* 48 (1), 61–72.
- Cooke P. (2004). Regional innovation system: an evolutionary approach (w:) P. Cooke, M. Heidenreich, H. Braczyk (red.), *Regional Innovation System: The Role of Governance in a Globalised World*. London: Routledge.

- Costa J., Teixeira A. (2005). Do universities influence innovative efforts and location choices of technology based firms? The case of Portugal. *DRUID Academy*.
- D'Este P., Perkmann M. (2010). Why do academics engage with industry? The entrepreneurial university and individual motivations. *The Journal of Technology Transfer* 36 (3), 316–339.
- Dahlstrand A. L. (1999). Technology-based SMEs in the Göteborg region: their origin and interaction with universities. *Regional Studies* 33 (4), 379.
- Dąbrowa-Szeffler M. (2003). Nauka w gospodarce opartej na wiedzy. *Nauka i Szkolnictwo Wyższe* 2 (22), 67–88.
- D'Este P., Patel P. (2007). University-industry linkages in the UK: what are the factors underlying the variety of interactions with industry? *Research Policy* 36 (9), 1295–1313.
- Dosi G., Llerena P., Labini M. S. (2006). The relationships between science, technologies and their industrial exploitation: an illustration through the myths and realities of the so-called “European Paradox”. *Research Policy* 35 (10), 1450–1464.
- Drabek A., Waga M. (2009). Możliwości wykorzystania polskich baz danych w ocenie parametrycznej jednostek naukowych. *Sprawy Nauki* (4), 27–30.
- Drucker J., Goldstein H. (2007). Assessing the regional economic development impacts of universities: a review of current approaches. *International Regional Science Review* 30 (1), 20–46.
- EC (2009). *Evaluation of the Sixth Framework Programmes for Research and Technological Development 2002–2006. Report of the Expert Group*. Brussels.
- Edqvist O. (2003). Layered science and science policies. *Minerva* 41 (3), 207–221.
- Elsen M., Visser-Wijnveen G. J., van der Rijst R. M. (2009). How to strengthen the connection between research and teaching in undergraduate university education. *Higher Education Quarterly* 63 (1), 64–86.
- ERiC (2010). *Evaluating the Societal Relevance of Academic Research: A Guide*, [http://www.nwo.nl/files.nsf/pages/NWOP_83CECZ_Eng/\\$file/ERiC%20guide.pdf](http://www.nwo.nl/files.nsf/pages/NWOP_83CECZ_Eng/$file/ERiC%20guide.pdf).
- ESPON (2011). *KIT. Knowledge, Innovation, Territory. Interim Report. Version 24.02.2011*, http://www.espon.eu/export/sites/default/Documents/Projects/AppliedResearch/KIT/KIT_Interim-Report.pdf.
- Etzkowitz H., Leydersdorf L. (1997) (red.). *Universities and Global Knowledge Economy*. London, Washington: Pinter.
- Etzkowitz H., Leydesdorff L. (2000). The dynamics of innovation: from National Systems and „Mode 2” to a Triple Helix of university-industry-government relations. *Research Policy* 29 (2–3), 109–123.
- Feldman M. P. (1994). The university and economic development: the case of John Hopkins University and Baltimore. *Economic Development Quarterly* 8 (1), 67–75.

- Feldman M. P. (2006). *Academic Entrepreneurs: Social Learning and Participation in University Technology Transfer. Proceedings*. Cleveland: Federal Reserve Bank of Cleveland.
- Felsenstein D. (1996). The university in the metropolitan arena: impacts and public policy implications. *Urban Studies* 33 (9), 1565–1580.
- Feltynowski M. (2009). Ranking potencjału innowacyjnego polskich regionów z wykorzystaniem miar syntetycznych (w:) A. Nowakowska (red.), *Zdolności innowacyjne polskich regionów*. Łódź: Wydawnictwo Biblioteka.
- Ferru M. (2009). *The multi-scale dimension of innovation: a proximist analysis of partnerships build-up*. Referat zaprezentowany na Regional Studies Association Annual Conference: Understanding and Shaping Regions: Spatial, Social and Economic Futures, www.regional-studies-assoc.ac.uk/events/2009/apr-leuven/papers (pobrano 15.01.2009).
- Fitjar R. D., Rodriguez-Pose A. (2011). When local interaction does not suffice: sources of firm innovation in urban Norway. *Environment and Planning A* 43 (6), 1248–1267.
- Fleming L., King C., Juda A. I. (2007). Small worlds and regional innovation. *Organization Science* 18, 938–954.
- Florax R., Folmer H. (1992). Knowledge impacts of universities on industry: an aggregate simultaneous investment model. *Journal of Regional Science* 32 (4), 437–466.
- Florida R. (1999). The role of the university: leveraging talent, not technology. *Issues of Science and Technology*, <http://www.issues.org/15.4/florida.htm> (pobrano 20.06.2010).
- Florida R. (2004). *The Rise of the Creative Class and How It's Transforming Work, Leisure, Community & Everyday Life*. New York: Basic Books.
- Fontana R., Geuna A., Matt M. (2006). Firm size and openness. The driving forces of university-industry collaboration (w:) Y. Caloghirou, A. Constantelou, N. S. Vonortas (red.), *Knowledge Flows in European Industry*. London, New York: Routledge.
- Fritsch M., Slavtchev V. (2007). Universities and innovation in space. *Industry and Innovation* 14 (2), 201–218.
- Gaczek W. M. (2005) (red.). *Innowacje w rozwoju regionu*, Zeszyty Naukowe Akademii Ekonomicznej, t. 57. Poznań: Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Poznaniu.
- Gaczek W. M. (2008). Uczelnie w przestrzeni fizycznej i gospodarce miasta. Tradycyjne lokalizacje centralne a kampusy w strefie zewnętrznej (w:) T. Markowski (red.), *Rola wyższych uczelni w przestrzeni miast*. Studia KPZK PAN, t. CXXI, Warszawa: Komitet Przestrzennego Zagospodarowania Kraju PAN.
- Gaczek W. M. (2009). *Gospodarka oparta na wiedzy w regionach europejskich*. Studia KPZK PAN, t. CXVIII. Warszawa: Komitet Przestrzennego Zagospodarowania Kraju PAN.

- Gaczek W. M., Kaczmarek M., Marcinowicz D. (2006). *Poznański ośrodek akademicki. Próba określenia wpływu studentów na rozwój miasta*. Poznań: Wydawnictwo Naukowe Bogucki.
- Gertler M. S., Vinodrai T. (2005). Anchors of creativity: how do public universities create competitive and cohesive communities? (w:) F. Iacobucci (red.), *Taking Public Universities Seriously*. Toronto: University of Toronto Press.
- Gibbons M. (1994). *The New Production of Knowledge*. London: SAGE Publications.
- Giesecke J. A., Madden J. R. (2006). CGE evaluation of a university's effects on a regional economy: an integrated assessment of expenditure and knowledge impacts. *Review of Urban & Regional Development Studies* 18 (3), 229–251.
- Glänzel W., Debackere K., Meyer M. (2007). “Triad” or “tetrad”? On global changes in a dynamic world. *Open Access publications from Katholieke Universiteit Leuven*, <http://econpapers.repec.org/RePEc:ner:leuven:urn:hdl:123456789/175482>.
- Glänzel W., Schubert A. (2004). Analysing scientific networks through co-authorship (w:) H. F. Moed, W. Glänzel, U. Schmoch (red.), *Handbook of Quantitative Science and Technology Research: The Use of Publication and Patent Statistics in Studies of S & T Systems*. Netherlands: Kluwer Academic Publishers, 257–277.
- Glänzel W., Schubert A. (2005). Analysing scientific networks through co-authorship (w:) H. F. Moed, W. Glänzel, U. Schmoch (red.), *Handbook of Quantitative Science and Technology Research*. Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Godin B. (2006). On the origins of bibliometrics. *Scientometrics* 68 (1), 109–133.
- Godin B., Doré C. (2005). Measuring the impacts of science: beyond the economic dimension. *INRS Urbanisation, Culture et Société*.
- Godin B., Gingras Y. (2000). Impact of collaborative research on academic science. *Science and Public Policy* 27 (1), 65–73.
- Goetz M. (2007). Powiązania firm z kapitałem zagranicznym z ośrodkami naukowymi na Mazowszu – wybrane przykłady (w:) M. Weresa (red.), *Transfer wiedzy z nauki do biznesu. Doświadczenia regionu Mazowsze*. Warszawa: Szkoła Główna Handlowa w Warszawie – Oficyna Wydawnicza.
- Goldberg I., Brandstetter L., Goddard J. G., Kuriakose S. (2008). *Globalization and Technology Absorption in Europe and Central Asia*. Washington: The World Bank.
- Goldstein H. (2009). What we know and what we don't know about the regional economic impacts of universities (w:) A. Varga (red.), *Universities, Knowledge Transfer and Regional Development*. Cheltenham: Edward Elgar.

- Goldstein H. (2010). The “entrepreneurial turn” and regional economic development mission of universities. *Annals of Regional Science* 44 (1), 83–109.
- Goldstein H., Renault C. S. (2004). Contributions of universities to regional economic development: a quasi-experimental approach. *Regional Studies* 38, 733–746.
- Goldstein H., Drucker J. (2006). The economic development impacts of universities on regions: do size and distance matter? *Economic Development Quarterly* 20 (1), 22–43.
- Gorzelał G. (2009). Uniwersytet przedsiębiorczy. *Forum Akademickie* (1).
- Gorzelał G., Bąkowski A., Kozak M., Olechnicka A., Płoszaj A. (2006). *Polskie regionalne strategie innowacji: ocena i wnioski do dalszych działań*. Warszawa: Ministerstwo Rozwoju Regionalnego.
- Gorzelał G., Olechnicka A. (2003). Innowacyjny potencjał polskich regionów (w:) L. Zienkowski (red.), *Wiedza a wzrost gospodarczy*. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe SCHOLAR.
- Granovetter M. (1973). The strength of weak ties. *American Journal of Sociology* 78 (6).
- Grant J., Brutscher P. B., Kirk S., Butler L., Wooding S. (2009). Capturing research impacts. A review of international practice. Rand Europe. Prepared for the Higher Education Funding Council for England, http://www.hefce.ac.uk/pubs/rdreports/2009/rd23_09/rd23_09.pdf.
- Grillo F., Pasquali O., Gianfilippo E., Garibaldi P., Vercellino A., Hickey J. (2010). *Vision: Universities within the Innovation Global Market. Ranking and Internationalization as Triggers of Change*. Referat zaprezentowany na International Conference “Future of Universities” Turin, październik 2010.
- Grimpe C., Fier H. (2009). Informal university technology transfer: a comparison between the United States and Germany. *The Journal of Technology Transfer* 35 (6), 637–650.
- Grosse T. G. (2007). *Innowacyjna gospodarka na peryferiach?* Warszawa: Instytut Spraw Publicznych.
- Gryzik A., Gąsioriewicz-Płonka P. (2007). Innowacyjne Projekty Celowe (w:) T. Baczko (red.), *Raport o innowacyjności gospodarki Polski w 2007 roku*. Warszawa: Instytut Nauk Ekonomicznych Polskiej Akademii Nauk.
- Guinet J. (1995). *National Systems for Financing Innovation*. Paris: OECD.
- Gulbrandsen M., Slipersåter S. (2007). The third mission and the entrepreneurial university model (w:) A. Bonaccorsi, C. Daraio (red.), *Universities and Strategic Knowledge Creation. Specialization and Performance in Europe*. Cheltenham, Northampton: Edward Elgar Publishing, Inc.
- Gulbrandsen M., Smeby J.-C. (2005). Industry funding and university professors’ research performance. *Research Policy* 34 (6), 932–950.
- Gulda K. (2010). Edukacja dla innowacyjności (w:) *Innowacyjność 2010*. Warszawa: Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości.

- Gunasekara C. (2006a). The generative and developmental roles of universities in regional innovation systems. *Science and Public Policy* 33, 137–150.
- Gunasekara C. (2006b). Reframing the role of universities in the development of regional innovation systems. *The Journal of Technology Transfer* 31 (1), 101–113.
- GUS (2010). *Nauka i technika w Polsce w 2008 r.* Warszawa: Główny Urząd Statystyczny.
- Hansen M. T. (1999). The search-transfer problem: the role of weak ties in sharing knowledge across organization subunits. *Administrative Science Quarterly* 44 (1), 82–111.
- Harvey L. (2008). Rankings of higher education institutions: a critical review. *Quality in Higher Education* 14.
- Hauser C., Tappeiner G., Walde J. (2007). The learning region: the impact of social capital and weak ties on innovation. *Regional Studies* 41 (1), 75–88.
- He Z. L., Geng X. S., Campbell-Hunt C. (2009). Research collaboration and research output: a longitudinal study of 65 biomedical scientists in a New Zealand university. *Research Policy* 38 (2), 306–317.
- Herbst M. (2009). Tworzenie i absorpcja kapitału ludzkiego przez miasta akademickie w Polsce. *Studia Regionalne i Lokalne* 4 (38).
- Hessels L. K., van Lente H. (2008). Re-thinking new knowledge production: a literature review and a research agenda. *Research Policy* 37 (4), 740–760.
- Hicks D., Hamilton K. (1999). Does university-industry collaboration adversely affect university research? *Issues in Science and Technology*, 74–75.
- Hoekman J., Frenken K., van Oort F. (2008). *Collaboration networks as carriers of knowledge spillovers: Evidence from EU27 regions*. Referat zaprezentowany na konferencji RSA, <http://www.regional-studies-assoc.ac.uk/events/prague08/papers/Hoekman.pdf>.
- Hollanders H., Tarantola S., Loschky A. (2009). *Regional Innovation Scoreboard (RIS) 2009: PRO INNO Europe*. European Commission.
- Howells J. R. L. (2002). Tacit knowledge, innovation and economic geography. *Urban Study* 39 (5–6), 871–884.
- Huang K. F., Yu C. M. (2010). The effect of competitive and non-competitive R & D collaboration on firm innovation. *The Journal of Technology Transfer* 36 (4), 383–403.
- Huggins R., Johnston A. (2009). The economic and innovation contribution of universities: a regional perspective. *Environment and Planning C: Government and Policy* 27 (6), 1088–1106.
- Hugo E., Franklin R., Coffman C., Lawton J., Holi M., van Leeuwen M. i in. (2007). Looking inwards, reaching outwards. *The Cambridge Cluster Report 2007*, <http://www.gcp.uk.net/downloads/LHCC07.pdf>.
- Iammarino S. (2005). An evolutionary integrated view of regional systems of innovation: concepts, measures and historical perspectives. *European Planning Studies* 13 (4), 497–519.

- Isaksen A. (2005). Regional clusters building on local and non-local relationships: a European comparison (w:) A. Lagendijk, P. Oinas (red.), *Proximity, Distance and Diversity. Issues on Economic Interaction and Local Development*. Aldershot: Ashgate.
- IUS (2011). *Innovation Union Scoreboard 2010. The Innovation Union's Performance Scoreboard for Research and Innovation*. INNO-Metrics.
- Jaffe A. B., Trajtenberg M., Henderson R. (1993). Geographic localization of knowledge spillovers as evidenced by patent citations. *The Quarterly Journal of Economics* 108 (3), 577–598.
- Jałowicki B. (2000). *Spoleczna przestrzeń metropolii*. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe SCHOLAR.
- Jasiński A. H. (2010). Wzrost gospodarczy a dokonania innowacyjne (w:) A. H. Jasiński (red.), *Innowacyjność polskiej gospodarki w okresie transformacji. Wybrane aspekty*. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe Wydziału Zarządzania Uniwersytetu Warszawskiego.
- Johnes-Evans D. (1997). Small firms, universities and technological development in a peripheral economy: the case of the Republic of Ireland (w:) B. Fynes, S. Ennis (red.), *Competing from Periphery*. Dublin: University College.
- Johnson W. H. A. (2008). Roles, resources and benefits of intermediate organizations supporting Triple Helix Collaborative R & D: the case of Precarn. *Technovation* 28 (8), 495–505.
- Jonak Ł. (2007). Analiza sieci społecznych i dynamika sieciowa (w:) A. Nowak, K. Winkowska-Nowak, A. Rychwalska (red.), *Modelowanie matematyczne i symulacje komputerowe w naukach społecznych – podręcznik dla studentów I roku*. Warszawa: Wydawnictwo SWPS Academica.
- Jóźwiak J. (2003). Model uczelni przedsiębiorczej a model tradycyjny – doświadczenia polskie. *Nauka i Szkolnictwo Wyższe* (1/21), 7–18.
- Kamińska-Włodarczyk R., Siwiec-Kurczab B. (2003a). Problemy oceny dorobku naukowego w Polsce, cz. 1. *Biuletyn Informacyjny Biblioteki Głównej Akademii Wychowania Fizycznego w Krakowie [on-line]* 1, 7–14.
- Kamińska-Włodarczyk R., Siwiec-Kurczab B. (2003b). Problemy oceny dorobku naukowego w Polsce, cz. 2. *Biuletyn Informacyjny Biblioteki Głównej Akademii Wychowania Fizycznego w Krakowie [on-line]* 2, 7–19.
- Kandefer K., Ogrocka-Klepacz A., Pawluczuk N. (2007). Badanie przedsiębiorczości wśród studentów i absolwentów uczelni wyższych (w:) M. Weresa (red.), *Transfer wiedzy z nauki do biznesu. Doświadczenia regionu Mazowsze*. Warszawa: Szkoła Główna Handlowa w Warszawie – Oficyna Wydawnicza.
- Katz J. S. (1994). Geographical proximity and scientific collaboration. *Scientometrics* 31 (1), 31–43.
- Katz J. S., Martin B. R. (1997). What is research collaboration? *Research Policy* 26 (1), 1–18.

- Kaufmann A., Tödtling F. (2001). Science-industry interaction in the process of innovation: the importance of boundary-crossing between systems. *Research Policy* 30 (5), 791–804.
- KE (2010). *Inwestowanie w przyszłość Europy. Piąty raport na temat spójności gospodarczej, społecznej i terytorialnej*. Komisja Europejska, Dyrekcja Generalna ds. Polityki Regionalnej.
- Kierzek R. (2008). Polska nauka w indeksie Hirscha. *Sprawy Nauki* 137 (6–7).
- Kijeńska-Dąbrowska I. (2011). Współpraca z gospodarką jako jedna z podstawowych funkcji współczesnych szkół wyższych (w:) T. Baczko (red.), *Raport o innowacyjności gospodarki Polski w 2010 r.* Warszawa: Instytut Nauk Ekonomicznych PAN.
- Kirchhoff B. A., Amington C., Hasan I., S. N. (2002). The influence of R & D expenditures on new firm formation and economic growth, http://www.njit.edu/v2/News/Releases/finalreport_10-02-02.pdf.
- Klincewicz K. (2007). Polski system innowacji w obszarze informatyki – analiza bibliometryczna (w:) E. Okoń-Horodyńska, A. Z.-M. (red.), *Innowacje w rozwoju gospodarki i przedsiębiorstw: siły motoryczne i bariery*. Warszawa: Instytut Wiedzy i Innowacji.
- Klincewicz K. (2008). *Polska innowacyjność. Analiza bibliometryczna*. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe Wydziału Zarządzania Uniwersytetu Warszawskiego.
- Knowledge, Networks and Nations: Global Scientific Collaboration in the 21st Century. Policy Document* (2011). London: The Royal Society.
- Kobylarek A. (2005). Redefinicja funkcji szkół wyższych punktu widzenia interesów lokalnych (teoria mostu). *Nauka i Szkolnictwo Wyższe* (2/26), 32–38.
- Korzekwa A. (2010). Rozmowa z prof. Włodzimierzem Lengauerem: skoncentrowanie się na angielskim jest dla humanisty śmieszne. *Uniwersytet Warszawski. Pismo Uczelni* 1 (45), 5–8.
- Kozłowski J. (1994). *Miejsce nauki polskiej w świecie (na podstawie Science Citation Index)*. Warszawa: Komitet Badań Naukowych.
- Kozłowski J. (2010a). *Ewaluacja instytucji naukowych w Polsce w świetle porównań międzynarodowych i konsultacji*. Warszawa: Departament Strategii MNiSW.
- Kozłowski J. (2010b). *Statystyka nauki, techniki i innowacji w krajach UE i OECD. Stan i problemy rozwoju*. Warszawa: Departament Strategii MNiSW.
- Kreiner K., Schultz M. (1993). Informal collaboration in R & D. The formation of networks across organizations. *Organization Studies* 14 (2), 189–209.
- Krimsky S. (2006). *Nauka skorumpowana? O niejasnych związkach nauki i biznesu*. Warszawa: Państwowy Instytut Wydawniczy.
- Krugman P. (1991). *Geography and Trade*. Cambridge: MIT Press.
- Kuć-Czajkowska K. A. (2009). Funkcje metropolitalne Warszawy, Pragi i Budapesztu. *Studia Regionalne i Lokalne* 35 (1).

- Kukliński A. (2001). The role of universities in stimulating regional development and educating global elites. *Higher Education in Europe* 26 (3), 437–445.
- Kwiek M. (2011). Co to znaczy atrakcyjny uniwersytet? Różne konsekwencje transformacji instytucjonalnych dla różnych interesariuszy (w:) C. Kościelniak, J. Makowski (red.), *Wolność, równość, uniwersytet*. Warszawa: Instytut Obywatelski.
- Landes D. S. (2000). *Bogactwo i nędza narodów*. Warszawa: Warszawskie Wydawnictwo Literackie MUZA SA.
- Laudel G. (2002). What do we measure by co-authorships? *Research Evaluation* 11, 3–15.
- Lawton Smith H. (2006). *Universities, Innovation and the Economy*. London, New York: Routledge.
- Lawton Smith H., Ho K. (2006). Measuring the performance of Oxford University, Oxford Brookes University and the government laboratories' spin-off companies. *Research Policy* 35 (10), 1554–1568.
- Lebeau L. M., Laframboise M. C., Larivière V., Gingras Y. (2008). The effect of university-industry collaboration on the scientific impact of publications: The Canadian case, 1980–2005. *Research Evaluation* 17 (3), 227–232.
- Lee G. (2010). Assessing publication performance of research units: extensions through operational research and economic techniques. *Scientometrics* 84 (3), 717–734.
- Lee S., Bozeman B. (2005). The impact of research collaboration on scientific productivity. *Social Studies of Science* 35 (5), 673–702.
- Lee Y. S. (1996). “Technology transfer” and the research university: a search for the boundaries of university-industry collaboration. *Research Policy* 25 (6), 843–863.
- Lee Y. S. (2000). The sustainability of university-industry research collaboration: an empirical assessment. *Journal of Technology Transfer* 25 (2), 111–133.
- Leja K. (2006). Uniwersytet tradycyjny – przedsiębiorczy – oparty na wiedzy. *Nauka i Szkolnictwo Wyższe* (2/2), 7–26.
- Leszczyński A. (2011). Rozmowa z K. Modzelewskim: Nauka nie jest od zarabiania. A humanistyka – już na pewno. *Gazeta Wyborcza*, 16.01.2011.
- Levy R., Roux P., Wolff S. (2009). An analysis of science-industry collaborative patterns in a large European University. *The Journal of Technology Transfer* 34 (1), 1–23.
- Leydesdorff L., Etzkowitz H. (1998). The Triple Helix as a model for innovation studies. *Science and Public Policy* 25 (3), 195–203.
- Lindelöf P., Löfsten H. (2004). Proximity as a resource base for competitive advantage: university-industry links for technology transfer. *Journal of Technology Transfer* 29 (3–4), 311–326.

- Link A. N., Siegel D. S., Bozeman B. (2007). An empirical analysis of the propensity of academics to engage in informal university technology transfer. *Industrial and Corporate Change* 16 (4), 641–655.
- Longhi C., Keeble D. (2000). High technology clusters and evolutionary trends in the 1990s (w:) D. Keeble, F. Wilkinson (red.), *High-Technology Clusters, Networking, Collective Learning in Europe*. Aldershot: Ashgate.
- Lööf H., Broström A. (2006). *Does Knowledge Diffusion between University and Industry Increase Innovativeness?* Royal Institute of Technology, CE-SIS – Centre of Excellence for Science and Innovation Studies.
- Lööf H., Broström A. (2008). Does knowledge diffusion between university and industry increase innovativeness? *Journal of Technology Transfer* 33 (1), 73–90.
- Lorentzen A. (2007). The geography of knowledge sourcing – a case study of Polish manufacturing enterprises. *European Planning Studies* 15 (4), 467–486.
- Lorentzen A. (2008). Knowledge networks in local and global space. *Entrepreneurship and Regional Development* 20 (6), 533–545.
- Lucas R. E. (1988). On the mechanics of economic development. *Journal of Monetary Economics* 22 (1), 3–42.
- Lundberg J., Tomson G., Lundkvist I., Skår J., Brommels M. (2006). Collaboration uncovered: exploring the adequacy of measuring university-industry collaboration through co-authorship and funding. *Scientometrics* 69 (3), 575–589.
- Łapiński J. (2010). Źródła pochodzenia innowacji (w:) *Innowacyjność*. Warszawa: Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości.
- Mackiewicz M., Gomułka M. (2007). Działalność firm odpryskowych (*spin-off*) (w:) M. Weresa (red.), *Transfer wiedzy z nauki do biznesu. Doświadczenia regionu Mazowsze*. Warszawa: Szkoła Główna Handlowa w Warszawie – Oficyna Wydawnicza.
- Maliszewski T. (2007). Zmiany instytucjonalne w szkolnictwie wyższym w kontekście wyzwań współczesności. *Nauka i Szkolnictwo Wyższe* 1 (29).
- Mamica Ł. (2007). *Jednostki badawczo-rozwojowe w polskiej polityce innowacyjnej*. Kraków: Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Krakowie.
- Mansfield E. (1995). Academic research underlying industrial innovations: sources, characteristics, and financing. *The Review of Economics and Statistics* 77 (1), 55–65.
- Mansfield E. (1998). Academic research and industrial innovation: an update of empirical findings. *Research Policy* 26 (7–8), 773–776.
- Marcusen A. (1996). Sticky places in slippery space: a typology of industrial districts. *Economic Geography* 72 (3), 293–313.
- Marques J. P. C., Caraça J. M. G., Diz H. (2006). How can university-industry-government interactions change the innovation scenario in Portugal? The case of the University of Coimbra. *Technovation* 26 (4), 534–542.

- Marshakova-Shaikovich I. (2006). Scientific collaboration of new 10 EU countries in the field of social sciences. *Information Processing & Management* 42 (6), 1592–1592.
- Marszakowa-Szajkiewicz I. (2000). W naukowym klubie. *Forum Akademickie* (6).
- Marszakowa-Szajkiewicz I. (2008). *Badania ilościowe nauki: podejście bibliometryczne i webometryczne*. Poznań: Uniwersytet im. Adama Mickiewicza.
- Marszałek A. (2010). *Rola uczelni w regionie*. Warszawa: Difin.
- Martin M. (2011) (red.). *In Search of the Triple Helix. Academia-Industry-Government Interactions in China, Poland, and the Republic of Korea*. Paris: International Institute for Educational Planning UNESCO.
- Martinelli A., Meyer M., von Tunzelmann N. (2008). Becoming an entrepreneurial university? A case study of knowledge exchange relationships and faculty attitudes in a medium-sized, research-oriented university. *Journal of Technology Transfer* 33 (3), 259–283.
- Maskell P. (2001). Regional policies: promoting competitiveness in the wake of globalisation (w:) D. Felsenstein, M. Taylor (red.), *Promoting Local Growth. Process, Practice and Policy*. Adlershot, Burlington, Singapore, Sydney: Ashgate.
- Matusiak K. B. (2010). *Budowa powiązań z biznesem w gospodarce opartej na wiedzy. Rola i miejsce uniwersytetu w procesach innowacyjnych*. Warszawa: Szkoła Główna Handlowa.
- Matusiak K. B., Guliński J. (2010a) (red.). *Rekomendacje zmian w polskim systemie transferu technologii i komercjalizacji wiedzy*. Warszawa: PARP.
- Matusiak K. B., Guliński J. (2010b) (red.). *System transferu technologii i komercjalizacji wiedzy w Polsce – siły motoryczne i bariery*. Poznań, Łódź, Wrocław, Warszawa: Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości.
- Mayer H. (2006). What is the role of universities in high-tech economic development? The case of Portland, Oregon, and Washington, DC. *Local Economy* 21 (3), 292–315.
- McGrail M. R., Rickard C. M., Jones R. (2006). Publish or perish: a systematic review of interventions to increase academic publication rates. *Higher Education Research & Development* 25 (1), 19–35.
- Medda G., Piga C., Siegel D. S. (2004). University R & D and firm productivity: evidence from Italy. *Journal of Technology Transfer* 30 (1–2), 199–205.
- Melin G., Persson O. (1996). Studying research collaboration using co-authorships. *Scientometrics* 36 (3), 363–377.
- Melin G., Persson O. (1998). Hotel cosmopolitan: a bibliometric study of collaboration at some European universities. *Journal of the American Society for Information Science* 49 (1), 43–48.
- Metcalfe J. (2010). University and business relations: connecting the knowledge economy. *Minerva* 48 (1), 5–33.

- Meyer M. (2005). Are patenting scientists the better scholars? Referat zaprezentowany na IEEE International Engineering Management Conference.
- Meyer M. (2006). Measuring science-technology interaction in the knowledge-driven economy (w:) E. Carayannis, D. F. J. Campbell (red.), *Knowledge Creation, Diffusion, and Use in Innovation Networks and Knowledge Clusters*. Westport, London: Praeger.
- Mierzejewska B. (2008). Open innovation – nowe podejście w procesach innowacji. *e-Mentor* 2.
- Mikołajewska I., Gomułka M. (2007). Działalność patentowa i licencyjna jako elementy transferu wiedzy między nauką a biznesem w województwie mazowieckim (w:) M. Weresa (red.), *Transfer wiedzy z nauki do biznesu. Doświadczenia regionu Mazowsze*. Warszawa: Szkoła Główna Handlowa w Warszawie – Oficyna Wydawnicza.
- MNiSW (2011a). *Reforma nauki w Polsce. Budujemy na wiedzy*. Warszawa: Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego.
- MNiSW (2011b). *Reforma szkolnictwa wyższego*. Warszawa: Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego.
- Moed H. F., van Leeuwen T. N. (1996). Impact factors can mislead. *Nature* 381 (6579), 186–186.
- Mohnen P., Therrien P. (2004). Comparing the innovation performance of Canadian firms and those of selected European countries: an econometric analysis (w:) F. Gault, L. Earl (red.), *Innovation in Canadian Industry*. Montreal: McGill-Queens University Press.
- Mowerty D. C., Sampat B. N. (2005). Universities in national innovation systems (w:) J. Fagerberg, D. C. Mowery, R. R. Nelson (red.), *The Oxford Handbook of Innovation*. New York: Oxford University Press.
- Myers D. J. (2009). The peer-review system is broken. *Chronicle of Higher Education* 56 (2), B4–1.
- Nalaskowski A. (2011). Nauka w stylu pop. *Rzeczpospolita*, 08.02.2011.
- Nazarko J., Kuźmich K., Szubzda E., Urban J. (2008). Ogólna koncepcja benchmarkingu i jego stosowalność w szkolnictwie wyższym (w:) J. Woźnicki (red.), *Benchmarking w systemie szkolnictwa wyższego*. Warszawa: Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej.
- Nelson R., Phelps E. (1966). Investment in humans, technological diffusion, and economic growth. *American Economic Review: Papers and Proceedings* 51 (2), 69–75.
- Nieuwenhuis L., Verhaar K., Hoeve A. (2003). Networking between economy and education. Regional knowledge transfer in Dutch agriculture (w:) R. Rutten, F. Boekema, E. Kuijpers (red.), *Economic Geography of Higher Education Knowledge Infrastructure and Learning Regions*. London, New York: Routledge.

- NOT (2009). System projektów celowych dla MSP realizowany przez Centrum Innowacji NOT, <http://www.centruminnovacji.org/modules/main/pliki/prezentacja.pdf>.
- NOT (2010). Centrum Innowacji NOT. Broszura.
- NOT (2011). Wniosek o dofinansowanie projektu celowego, <http://centruminnovacji.org/projekty/formularze/>.
- Nowak P. (2008). *Bibliometria. Webometria. Podstawy, wybrane zastosowania*. Poznań: Wydawnictwo Naukowe UAM.
- Nowakowska A. (2009) (red.). *Zdolności innowacyjne polskich regionów*. Łódź: Wydawnictwo Biblioteka.
- Nowakowska A., Boryczka E. (2008). Wyższe uczelnie jako czynnik kształtujący strukturę przestrzenną współczesnych miast (w:) T. Markowski (red.), *Rola wyższych uczelni w przestrzeni miast*. Studia KPZK PAN, t. CXXI, Warszawa: Komitet Przestrzennego Zagospodarowania Kraju PAN.
- Nowotny H., Scott P., Gibbons M. (2003). Introduction: "Mode 2" revisited: the new production of knowledge. *Minerva* 41 (3), 179–194.
- OECD (1999). *Managing National Innovation Systems*. Paris: OECD.
- OECD (2002). *Frascati Manual. Proposed Standard Practice for Surveys on Research and Experimental Development*. Paris: OECD Publication Service.
- OECD (2005a). *Podręcznik Oslo. Zasady gromadzenia i interpretacji danych dotyczących innowacji*. Paryż: OECD.
- OECD (2005b). *University Research Management*. Paris: OECD Publishing.
- OECD (2010a). *Higher Education and Regions. Globally Competitive, Locally Engaged*. Paris: OECD.
- OECD (2010b). *Measuring Innovation. A new perspective. OECD Innovation Strategy*. Paris: OECD.
- Oinas P., Lagendijk A. (2005). Toward understanding proximity, distance and diversity in economic interaction and local development (w:) A. Lagendijk, P. Oinas (red.), *Proximity, Distance and Diversity. Issues on Economic Interaction and Local Development*. Aldershot: Ashgate.
- Okoń-Horodyńska E. (1998). *Narodowy system innowacji w Polsce*. Katowice: Wydawnictwo Uczelniane Akademii Ekonomicznej im. K. Adamieckiego w Katowicach.
- Okoń-Horodyńska E. (2004). Co z narodowym systemem innowacji w Polsce? (w:) E. Okoń-Horodyńska (red.), *Rola polskiej nauki we wzroście innowacyjności gospodarki*. Warszawa: Wydawnictwo PTE.
- Olechnicka A. (2004). *Regiony peryferyjne w gospodarce informacyjnej*. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe SCHOLAR.
- Olechnicka A. (2007). Innowacyjność polskich regionów. Metody pomiaru, stan i tendencje (w:) G. Gorzelak, A. Tucholska (red.), *Rozwój, region, przestrzeń*. Warszawa: Ministerstwo Rozwoju Regionalnego, EUROREG.

- Olechnicka A. (2009). Regionalny potencjał nauki polskiej (na podstawie oceny parametrycznej MNiSW oraz wskaźników publikacji i cytowań) (w:) A. Nowakowska (red.), *Innowacyjność regionów w gospodarce globalnej*. Łódź: Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego.
- Olechnicka A., Pander W., Płoszaj A., Wojnar K. (2010). *Analiza strategii, modeli działania oraz ścieżek ewolucji wiodących szkół wyższych na świecie. Raport z badania*. Warszawa: Politechnika Warszawska.
- Olechnicka A., Płoszaj A. (2008). *Polska nauka w sieci? Przestrzeń nauki i innowacyjności. Raport z badań*. Warszawa: Wydawca Agnieszka Olechnicka.
- Olechnicka A., Płoszaj A. (2009a). Metropolie a innowacyjność (w:) B. Jałowicki (red.), *Czy metropolia jest jeszcze miastem*. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe SCHOLAR.
- Olechnicka A., Płoszaj A. (2009b). Polska nauka na tle światowym – analiza bibliometryczna (w:) T. Baczko (red.), *Raport o innowacyjności gospodarki Polski w 2009 roku*. Warszawa: Instytut Nauk Ekonomicznych Polskiej Akademii Nauk.
- Olechnicka A., Płoszaj A. (2009c). Polskie publikacje z zakresu nauk społecznych i humanistycznych w bazie Web of Science. *Edukacja Ustawiczna Dorosłych 1*.
- Olechnicka A., Płoszaj A. (2009d). Zasoby i przepływy kapitału intelektualnego. Analiza bibliometryczna aktywności publikacyjnej polskich ośrodków naukowych (w:) E. Okoń-Horodyńska, R. Wisła (red.), *Kapitał intelektualny i jego ochrona*. Kraków: Instytut Wiedzy i Innowacji.
- Olechnicka A., Płoszaj A. (2010a). Pozycja polskich nauk chemicznych na arenie międzynarodowej. Opracowanie na podstawie baz Web of Science, Scopus i Cordis. Praca niepublikowana, wykonana na zamówienie Biura Promocji Nauki – stacji zagranicznej Polskiej Akademii Nauk w Brukseli. Warszawa.
- Olechnicka A., Płoszaj A. (2010b). Pozycja polskich nauk fizycznych na arenie międzynarodowej. Opracowanie na podstawie baz Web of Science, Scopus i Cordis. Praca niepublikowana, wykonana na zamówienie Biura Promocji Nauki – stacji zagranicznej Polskiej Akademii Nauk w Brukseli. Warszawa.
- Olechnicka A., Płoszaj A. (2010c). Pozycja polskich nauk informatycznych na arenie międzynarodowej. Opracowanie na podstawie baz Web of Science, Scopus i Cordis. Praca niepublikowana, wykonana na zamówienie Biura Promocji Nauki – stacji zagranicznej Polskiej Akademii Nauk w Brukseli. Warszawa.
- Olechnicka A., Płoszaj A. (2010d). Pozycja polskich nauk matematycznych na arenie międzynarodowej. Opracowanie na podstawie baz Web of Science, Scopus i Cordis. Praca niepublikowana, wykonana na zamówienie Biura

- Promocji Nauki – stacji zagranicznej Polskiej Akademii Nauk w Brukseli. Warszawa.
- Olechnicka A., Płoszaj A. (2010e). Pozycja polskich nauk materiałowych na arenie międzynarodowej. Opracowanie na podstawie baz Web of Science, Scopus i Cordis. Praca niepublikowana, wykonana na zamówienie Biura Promocji Nauki – stacji zagranicznej Polskiej Akademii Nauk w Brukseli. Warszawa.
- Olechnicka A., Płoszaj A. (2010f). Sieci współpracy receptą na innowacyjność regionu? (w:) A. Tucholska (red.), *Europejskie wyzwania dla Polski i jej regionów*. Warszawa: Ministerstwo Rozwoju Regionalnego, EUROREG UW.
- Olechnicka A., Płoszaj A., Smętkowski M., Wojnar K. (2010). *Warszawa innowacyjna. Diagnoza potencjału*. Warszawa: Miasto Stołeczne Warszawa.
- Olechnicka A., Wojnar K. (2008). Rola uczelni wyższych w regionie. Doświadczenia międzynarodowe (w:) T. Markowski (red.), *Rola wyższych uczelni w przestrzeni miast*. Studia KPZK PAN, t. CXXI, Warszawa: Komitet Przestrzennego Zagospodarowania Kraju PAN.
- Olejniczak K. (2008). Wprowadzenie do zagadnień ewaluacji (w:) K. Olejniczak, M. Kozak, B. Ledzion (red.), *Teoria i praktyka ewaluacji interwencji publicznych. Podręcznik akademicki*. Warszawa: Wydawnictwa Profesjonalne i Akademickie.
- Oseka M. (2011). Jednostki badawczo-rozwojowe w procesie zwiększania współpracy z gospodarką (w:) T. Baczko (red.), *Raport o innowacyjności gospodarki Polski w 2010 r.* Warszawa: Instytut Nauk Ekonomicznych PAN.
- Owen-Smith J., Powell W. W. (2001). To patent or not: faculty decisions and institutional success at technology transfer. *The Journal of Technology Transfer* 26 (1), 99–114.
- PARP (2010). *Benchmarking klastrów w Polsce – 2010. Raport z badania*. Warszawa: Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości.
- Patel P., Pavitt K. (1994). National innovation systems. Why they are important and how they might be measured and compared? *Economics of Innovation and New Technology* 1.
- Pawłowski K. (2009). The “fourth generation university” as a creator of the local and regional development. *Higher Education in Europe* 34 (1), 51–64.
- Paytas J., Gradeck R., Andrews L. (2004). *Universities and the development of industry clusters*. Pittsburgh: Carnegie Mellon Center for Economic Development.
- Pechter K., Kakinuma S. (1999). Co-authorship linkages between university research and Japanese industry (w:) L. M. Branscomb, F. Kodama, R. Florida (red.), *Industrializing Knowledge. University-Industry Linkages in Japan and the United States*. Cambridge, London: The MIT Press.

- Pendlebury D. A. (2010). Reflections on research performance measures and the rise of Asia. *International Higher Education* (59), 6–7.
- Peng X., Ju F., Peng X., Wang L. (2008). The relationship between interfirm network ties and innovative performance with contingent perspective. Referat zaprezentowany na 4th IEEE International Conference on Management of Innovation and Technology.
- Perkmann M., Walsh K. (2007). University-industry relationships and open innovation: towards a research agenda. *International Journal of Management Reviews* 9 (4), 259–280.
- Perkmann M., Walsh K. (2010). *The Two Faces of Collaboration: Impacts of University-Industry Relations on Public Research*. DRUID, Copenhagen Business School, Department of Industrial Economics and Strategy/Aalborg University, Department of Business Studies.
- Persson G. (1998), Hotel cosmopolitan: A bibliometric study of collaboration at some European universities, „Journal of the American Society for Information Science” 49(1), 43–48.
- Pittaway L., Robertson M., Munir K., Denyer D., Neely A. (2004). Networking and innovation: a systematic review of the evidence. *International Journal of Management Reviews* 5–6 (3–4), 137–168.
- Płoszaj A. (2011). *Sieci wspierania innowacyjności i transferu technologii w Polsce na tle europejskim*. Praca doktorska, materiał niepublikowany. Warszawa.
- Polt W., Rammer C., Gassler H., Schibany A., Schartinger D. (2001). Benchmarking industry-science relations: the role of framework conditions. *Science and Public Policy* 28 (4), 247–258.
- Ponds R. (2009). The limits to internationalization of scientific research collaboration. *The Journal of Technology Transfer* 34 (1), 76–94.
- Ponikowski H. (2008). Analiza progowa rozwoju lokalnych ośrodków akademickich w województwie lubelskim (w:) T. Markowski (red.), *Rola wyższych uczelni w przestrzeni miast*. Studia KPZK PAN, t. CXXI, Warszawa: Komitet Przestrzennego Zagospodarowania Kraju PAN.
- Pool I. d. S., Kochen M. (1978). Contacts and influence. *Social Networks* (1), 5–51.
- Porter M. (1990). *Konkurencyjna przewaga narodów*. Warszawa: PWE.
- Power D., Malmberg A. (2008). The contribution of universities to innovation and economic development: in what sense a regional problem? *Cambridge J Regions Econ Soc* 1 (2), 233–245.
- Power W. W., Grodal S. (2005). Networks of innovators (w:) J. Fagerberg, D. C. Mowery, R. R. Nelson (red.), *The Oxford Handbook of Innovation*. New York: Oxford University Press.
- Price D. J. d. S. (1967). *Mała nauka – wielka nauka*. Warszawa: Państwowe Wydawnictwo Naukowe.
- Ramsden P. (1994). Describing and explaining research productivity. *Higher Education in Europe* 28 (2), 207–226.

- Raspe O., van Oort F. (2009). Growth of new firms and spatially bounded knowledge externalities. *Annals of Regional Science*, 1–24.
- Rees K. (2005). Collaboration, innovation and regional network: evidence from medical biotechnology industry of Great Vancouver (w:) A. Lagedijk, P. Oinas (red.), *Proximity, Distance and Diversity. Issues on Economic Interaction and Local Development*. Aldershot: Ashgate.
- RIS Mazovia (2008). *Regionalna Strategia Innowacji dla Mazowsza 2007–2015*. Warszawa: Załącznik do Uchwały nr 72/08 Sejmiku Województwa Mazowieckiego.
- RIS Podkarpacie (2004). *Regionalna Strategia Innowacji województwa podkarpackiego na lata 2005–2013*. Rzeszów: Zarząd Województwa Podkarpackiego.
- Roberts E. B., C. E. (2009). Entrepreneurial impact: the role of MIT, http://entrepreneurship.mit.edu/sites/default/files/files/Entrepreneurial_Impact_The_Role_of_MIT.pdf.
- Rocki M. (2005). Statistical and mathematical aspects of ranking: lessons from Poland. *Higher Education in Europe* 30 (2).
- Röpke J. (1998). The entrepreneurial university. Innovation, academic knowledge creation and regional development in a globalized economy. *Journal*, <http://www.wiwi.uni-marburg.de/Lehrstuehle/VWL/WITHEO3/documents/entreuni.pdf>.
- Rosenberg N. (1994). *Exploring the Black Box: Technology, Economics, and History*. Cambridge, New York: Cambridge University Press.
- Rybicka U. (2011). Kudrycka: cieszę się z dobrej opinii KE o reformie uczelni, PAP – Nauka w Polsce, 2011.06.08.
- Sadlak J., Cai L. (2007). Introduction to the topic: expectations and realities of world-class university status and ranking practices (w:) J. Sadlak, L. Cai (red.), *The World-Class University and Ranking: Aiming Beyond Status*. Bucharest: UNESCO-CEPES.
- Salter A. J., Martin B. R. (2001). The economic benefits of publicly funded basic research: a critical review. *Research Policy* 30 (3), 509–532.
- Santarek K. (2008) (red.). *Transfer technologii z uczelni do biznesu. Tworzenie mechanizmów transferu technologii*. Warszawa: PARP.
- Sarrico C., Rosa M., Teixeira P., Cardoso M. (2010). Assessing quality and evaluating performance in higher education: worlds apart or complementary views? *Minerva* 48 (1), 35–54.
- Sassen S. (1991). *The Global City*. New York, London, Tokyo: Princeton University Press.
- Sawicki A. (2010). Obraz polskiej nauki po rankingu MNiSW. *Forum Akademickie* (11).
- Saxenian A. (1994). *Regional Advantage. Culture and Competition in Silicon Valley and Route 128*. Cambridge, London: Harvard University Press.

- Schartinger D., Rammer C., Fischer M. M., Frohlich J. (2002). Knowledge interactions between universities and industry in Austria: sectoral patterns and determinants. *Research Policy* 31 (3), 303–328.
- Schilling M., Phelps C. (2007). Interfirm collaboration networks: the impact of large-scale network structure on firm innovation. *Management Science* 53, 1113–1126.
- Schneider J. W. (2009). An outline of the bibliometric indicator used for performance-based funding of research institutions in Norway. *European Political Science* (8), 364–378.
- Schwerin J. (2004). The evolution of the Clyde region's shipbuilding innovation system in the second half of the nineteenth century. *Journal of Economic Geography* 4 (1), 83–101.
- Senat Politechniki Warszawskiej. (2006). Statut Politechniki Warszawskiej Warszawa, 28.06.2006.
- Shewan L. G., Coats A. J. S. (2006). The research quality framework and its implications for health and medical research: time to take stock? *The Medical Journal of Australia* 184 (9).
- Sikes P. (2006). Working in a "new" university: in the shadow of the Research Assessment Exercise? *Studies in Higher Education* 31 (5), 555–568.
- Simha O. R. (2005). The economic impact of eight research universities on the Boston region. *Tertiary Education and Management* 11 (3), 269–278.
- Skalska-Zlat M. (1993). *Bibliometryczne badania rozwoju dyscypliny naukowej*. Wrocław: Wydawnictwo Uniwersytetu Wrocławskiego.
- Skalska-Zlat M. C. (2004). Cybermetrics, netometrics, webometrics – nowe pojęcia i zadania informetrii (w:) *Przestrzeń informacji i komunikacji społecznej*. Kraków: Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego.
- Skolnik M. (2000). Does counting publications provide any useful information about academic performance? *Teacher Education Quarterly* 27 (2), 15–25.
- Sonnenwald D. H. (2007). Scientific collaboration. *Annual Review of Information Science and Technology* 41, 643–681.
- Spaapen J., Dijstelbloem H., Wameling F. (2007) (red.). *Evaluating Research in Context. A Method for Comprehensive Assessment*. Hague: Consultative Committee of Sector Councils for Research and Development.
- Starczewska-Krzysztozek M. (2008). *Ranking najbardziej innowacyjnych firm w Polsce*. Warszawa: Lewiatan.
- Stokes D. E. (1997). *Pasteur's Quadrant: Basic Science and Technological Innovation*. Washington: Brookings Institution Press.
- Storper M., Venables A. J. (2004). Buzz: face-to-face contact and urban economy. *Journal of Economic Geography* (4), 351–370.
- Strategia rozwoju Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu na lata 2009–2019* (2009). Poznań.
- Strategia Uniwersytetu Warszawskiego* (2002). Załącznik nr 1 do Uchwały nr 109 Senatu UW z dnia 13 marca 2002 r.

- Sulek A. (2011). Parametryzacja nauk społecznych 2010, <http://forumakademickie.pl/aktualnosci/2011/2/7/797/parametryzacja-nauk-spoecznych-2010/> (pobrano 18.02.2011).
- Świtalski W. (2004). *Ekonomia a postęp techniczny. Rola nauki w innowacyjności gospodarek* (w:) E. Okoń-Horodyńska (red.), *Rola polskiej nauki we wzroście innowacyjności gospodarki*. Warszawa: Wydawnictwo PTE.
- Terms of Reference for Panels and Sub-Panels, Research Assessment Exercise (2005). Helsinki: University of Helsinki.
- Tether B. S. (2002). Who co-operates for innovation, and why. An empirical analysis. *Research Policy* 31 (6), 947–967.
- Thakur M. (2007). The impact of ranking systems on higher education and its stakeholders. *Journal of Institutional Research* 13 (1).
- Thieme J. K. (2009). *Szkolnictwo wyższe. Wyzwania XXI wieku. Polska, Europa, USA*. Warszawa: Difin S.A.
- Thursby J. G., Thursby M. C. (2000). *Who is Selling the Ivory Tower? Sources of Growth in University Licensing*. National Bureau of Economic Research Working Paper 7718.
- Tijssen R. J. W. (2006). Universities and industrially relevant science: towards measurement models and indicators of entrepreneurial orientation. *Research Policy* 35 (10), 1569–1585.
- Tödtling F., Lehner P., Kaufmann A. (2009). Do different types of innovation rely on specific kinds of knowledge interactions? *Technovation* 29 (1), 59–71.
- Tödtling F., Trippel M. (2005). Networking and project organization in Styrian automotive industry (w:) A. Lagendijk, P. Oinas (red.), *Proximity, Distance and Diversity. Issues on Economic Interaction and Local Development*. Aldershot: Ashgate.
- Török A. (2009). On the economics of university ranking lists: intuitive remarks on intuitive comparisons (w:) A. Varga (red.), *Universities, Knowledge Transfer and Regional Development*. Cheltenham, Northampton: Edward Elgar.
- Torre A., Gilly J.-P. (2000). On the analytical dimension of proximity dynamics. *Regional Studies* 34 (2), 169–180.
- Torre A., Rallet A. (2005). Proximity and localization. *Regional Studies* 39 (1), 47–59.
- Travers J., Milgram S. (1969). An experimental study of the small world problem. *Sociometry* 32 (4), 425–443.
- Truskołaski T. (2004) (red.). *Diagnoza stanu innowacyjności województwa podlaskiego*. Białystok: Wydawnictwo Uniwersytetu w Białymstoku.
- U-Multirank Project “Design and Testing the Feasibility of a Multi-Dimensional Global University Ranking”. Interim Progress Report: Preparation of the Pilot Phase (2010). CHERPA-Network.

- UIRCS (2011). The top 300 European research universities, <http://www.social-sciences.leiden.edu/cwts/products-services/scoreboard.html>.
- UNESCO (2010). *UNESCO Science Report. The Current Status of Science around the World*. UNESCO Publishing.
- Ustawa o Narodowym Centrum Badań i Rozwoju z dnia 30 kwietnia 2010 r. (Dz. U. Nr 96, poz. 616).
- Ustawa o zasadach finansowania nauki z dnia 30 kwietnia 2010 r. (Dz. U. Nr 96, poz. 615).
- Uyarra E. (2008). *The Impact of Universities on Regional Innovation: a Critique and Policy Implications*, Manchester Business School Working Paper 564, <http://www.mbs.ac.uk/research/workingpapers/>.
- van Gils M., Vissers G., de Wit J. (2009). Selecting the right channel for knowledge transfer between industry and science. *European Journal of Innovation Management* 12 (4), 492–511.
- van Vught F. (2009). The EU innovation agenda: challenges for European higher education and research. *Higher Education Management and Policy* 9 (2), 1–22.
- van Zeebroeck N., van Pottelsberghe de la Potterie B., Guellec D. (2008). Patents and academic research: a state of the art. *Journal of Intellectual Capital* 9 (2), 246–263.
- Vega-Jurado J., Gutiérrez-Gracia A., Fernández-de-Lucio I., Manjarrés-Henríquez L. (2008). The effect of external and internal factors on firms' product innovation. *Research Policy* 37 (4), 616–632.
- Verburgh A., Elen J., Lindblom-Ylanne S. (2007). Investigating the myth of the relationship between teaching and research in higher education: a review of empirical research. *Studies in Philosophy and Education* 26 (5), 449–465.
- Vuola O. (2008). Big science as a catalyst of new business development (w:) E. Carayannis, D. Assimakopoulos, M. Kondo (red.), *Innovation Networks and Knowledge Clusters. Findings and Insights from the US, EU and Japan*. New York: Palgrave McMillan.
- Wasserman S., Faust K. (2007). *Social Network Analysis: Methods and Applications*. New York: Cambridge University Press.
- Weenen H. V. (2000). Towards a vision of a sustainable university. *International Journal of Sustainability in Higher Education* 1 (1).
- Welsh R., Glenna L., Lacy W., Biscotti D. (2008). Close enough but not too far: assessing the effects of university-industry research relationships and the rise of academic capitalism. *Research Policy* 37 (10), 1854–1854.
- Weresa M. (2007). Formy i metody powiązań nauki i biznesu (w:) M. Weresa (red.), *Transfer wiedzy z nauki do biznesu. Doświadczenia regionu Mazowsze*. Warszawa: Szkoła Główna Handlowa w Warszawie – Oficyna Wydawnicza.

- Westlund H. (2004). *Regional Effects of Universities and Higher Education: A Knowledge Overview of Swedish, Scandinavian and International Experiences*. Referat zaprezentowany na ERSA conference, <http://ideas.repec.org/p/wiw/wiwsa/ersa04p154.html>.
- Wissemma J. G. (2005). *Technostarterzy. Dlaczego i jak?* Warszawa: Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości.
- Wissemma J. G. (2009). *Uniwersytet trzeciej generacji. Uczelnia XXI w.* Zębice: ZANTE.
- Wolfe D. A. (2009). Universities and knowledge transfer: powering local economic and cluster development (w:) G. B. Doern, C. Stoney (red.), *Research and Innovation Policy: Changing Federal Government-University Relations*. Toronto: University of Toronto Press.
- Wolszczak-Derlacz J., Parteka A. (2010). *Produktywność naukowa wyższych szkół publicznych w Polsce. Bibliometryczna analiza porównawcza*. Warszawa: Ernst & Young.
- Wróblewski A. K. (2001). *Bibliometryczna trylogia*. Referat zaprezentowany na konferencji Statystyczno-porównawcze metody oceny działalności naukowej, Cieszyn 22–23.09.2001, www1.bg.us.edu.pl/Publikacje/Cieszyn/wroblewski.pdf.
- Wróblewski A. K. (2005). Nauka w Polsce według rankingów bibliometrycznych. *Zagadnienia Naukoznawstwa*, 57–61.
- Youtie J., Shapira P. (2008). Building an innovation hub: a case study of the transformation of university roles in regional technological and economic development. *Research Policy* 37 (8), 1188–1204.
- Yusof M., Jain K. K. (2010). Categories of university-level entrepreneurship: a literature survey. *International Entrepreneurship and Management Journal* 6 (1), 81–96.
- Zasady rankingu szkół wyższych (2010). *Rzeczpospolita*, www.rp.pl.
- Zienkowski L. (2004). Czy polska polityka makroekonomiczna zawiera paradygmat wzrostu innowacyjności gospodarki? (w:) E. Okoń-Horodyńska (red.), *Rola polskiej nauki we wzroście innowacyjności gospodarki*. Warszawa: Wydawnictwo PTE.
- Zioło Z., Polański S. (2008). Funkcje Podkarpackiej Szkoły Wyższej w społeczno-gospodarczej przestrzeni Jasła (w:) T. Markowski (red.), *Rola wyższych uczelni w przestrzeni miast*. Studia KPZK PAN, t. CXXI, Warszawa: Komitet Przestrzennego Zagospodarowania Kraju PAN.
- Zizalova P. (2010). Geography of knowledge-based collaboration in a post-communist country: specific experience or generalized pattern? *European Planning Studies* 18 (5), 791–814.
- Zucker L. G., Darby M. R., Armstrong J. (1998). Geographically localized knowledge: spillovers or markets? *Economic Inquiry* 36 (1), 65–86.
- Żmigrodzki Z. (1998). Kategorie, rankingi. *Forum Akademickie* (10).

STRONY INTERNETOWE

apps.isiknowledge.com
centruminnowacji.org
cordis.europa.eu
econpapers.repec.org
entrepreneurship.mit.edu
epp.eurostat.ec.europa.eu
forumakademickie.pl
ideas.repec.org
nauka-polska.pl
ranking.heeact.edu.tw
ranking.heeact.edu.tw
repec.org
scholar.google.com
socialsciences.leiden.edu
socialsciences.leiden.edu
szkoly.wprost.pl
thomsonreuters.com
wokinfo.com
www.arwu.org
www.che.de
www.eric-project.nl
www.gcp.uk.net
www.hefce.ac.uk

www.ireg-observatory.org
www.issues.org
www.know-man.eu
www.mbs.ac.uk
www.nauka.gov.pl
www.naukawpolsce.pap.pl
www.njit.edu
www.oecd.org
www.perspektywy.pl
www.pi.gov.pl
www.portal.pwr.wroc.pl
www.rae.ac.uk
www.regional-studies-assoc.ac.uk
www.scopus.com
www.siampi.eu
www.stat.gov.pl
www.thomsonreuters.com
www.timeshighereducation.co.uk
www.uw.edu.pl
www.visionwebsite.eu
www.wiwi.uni-marburg.de
www1.bg.us.edu.pl

SPIS RAMEK

Ramka 1. Relacje przedsiębiorstw mazowieckich ujawnione w publikacjach i projektach	185
Ramka 2. Relacje Politechniki Wrocławskiej z sektorem przedsiębiorstw ujawnione w publikacjach i projektach	187
Ramka 3. Merytoryczna ocena sektora instytucji naukowo-badawczych przez przedsiębiorstwa innowacyjne	193

SPIS RYCIN

Ryc. 1. Liczba artykułów w bazie Web of Science (Science Citation Index) na temat innowacyjności	10
Ryc. 2. Ewolucja misji i celów uniwersytetu	22
Ryc. 3. Zmiany w postrzeganiu roli nauki w rozwoju	27
Ryc. 4. Zamknięty i otwarty model innowacji	28
Ryc. 5. Uczelnia wyższa jako most umożliwiający transfer wiedzy	29
Ryc. 6. Trendy kooperacyjne w zakresie publikacji naukowych w latach 1985–1997	30
Ryc. 7. Liczba artykułów i intensywność współpracy (współautorstwo) w latach 1998 i 2008	31
Ryc. 8. Model potrójnej helisy	35
Ryc. 9. Funkcje uniwersytetu oraz jego potencjalne oddziaływanie	39
Ryc. 10. Kwadrat Pasteura	67
Ryc. 11. Klasyfikacja kanałów transferu wiedzy	71
Ryc. 12. Uwarunkowania relacji uniwersytet – przedsiębiorstwo	72
Ryc. 13. Regiony oparte na wiedzy w Europie. Typologia projektu ESPON KIT (Knowledge, Innovation, Territory)	82
Ryc. 14. Słabe więzi i luki strukturalne	84
Ryc. 15. Klasyfikacja mierników powiązań między nauką a sektorem przedsiębiorstw	94
Ryc. 16. Klasyfikacja rankingów uniwersyteckich (według Vision)	106
Ryc. 17. Ranking <i>Rzeczpospolitej i Perspektyw</i> na tle innych rankingów	108
Ryc. 18. Liczba publikacji na 1 tys. mieszkańców w latach 1999–2009 na podstawie WoS	115
Ryc. 19. Średnia cytawalność w latach 1999–2009 na podstawie WoS	115
Ryc. 20. Udział polskich publikacji naukowych w ogólnej liczbie publikacji na świecie	115
Ryc. 21. Potencjał gospodarczy i badawczo-rozwojowy stolic EŚW na tle krajów (2005)	116
Ryc. 22. Publikacje naukowe afiliowane w stolicach EŚW (1996–2008)	117
Ryc. 23. Intensywność nauki	118
Ryc. 24. Średnia cytawalność, WoS, 2001–2003	118
Ryc. 25. Liczba partnerów projektów 6PR na 10 tys. mieszkańców	119
Ryc. 26. Przestrzenne zróżnicowanie aktywności publikacyjnej w Polsce w latach 2001–2006	120

Ryc. 27. Liczba artykułów z WoS w podregionach w latach 2001–2006	120
Ryc. 28. Liczba zespołów z polskim uczestnikiem w 6PR UE	121
Ryc. 29. Ocena parametryczna jednostek naukowych	123
Ryc. 30. Potencjał publikacyjny podregionów oraz kierunki współpracy (2001–2006)	129
Ryc. 31. Współpraca krajowa w ramach projektów realizowanych w 6PR UE	130
Ryc. 32. Liczba artykułów a współpraca krajowa (2001–2006)	132
Ryc. 33. Liczba artykułów a współpraca zagraniczna (2001–2006)	133
Ryc. 34. Współpraca zagraniczna a wielkość ośrodka i jego produkt naukowy (2001–2006)	135
Ryc. 35. Współpraca zagraniczna a produkt naukowy polskich ośrodków (2001–2006)	137
Ryc. 36. Przestrzenne zróżnicowanie liczby cytowań artykułów z bazy WoS z lat 2001–2006	139
Ryc. 37. Przestrzenne zróżnicowanie poziomu IF czasopism zawierających artykuły z polską afiliacją	140
Ryc. 38. Zależność cytawalności polskich artykułów w WoS od charakteru współpracy w latach 2001–2006	141
Ryc. 39. Cytawalność artykułów z udziałem przedsiębiorstw w latach 2001–2006	142
Ryc. 40. Cytawalność artykułów w wybranych dziedzinach nauki w 2008 r.	143
Ryc. 41. Udział publikacji cytowanych w ogóle publikacji pisanych samodzielnie i we współpracy zagranicznej z zakresu nauk społecznych i humanistycznych w WoS (w %)	144
Ryc. 42. Średnia cytawalność polskich artykułów z zakresu nauk społecznych i humanistycznych w WoS	144
Ryc. 43. Liczba przedsiębiorstw posiadających umowy współpracy z innymi jednostkami w zakresie działalności innowacyjnej (2006–2008)	150
Ryc. 44. Rodzaje instytucji partnerskich, z którymi współpracę w latach 2006–2008 przedsiębiorstwa przemysłowe oceniają jako najbardziej korzystną dla ich działalności innowacyjnej	151
Ryc. 45. Udział przedsiębiorstw w strukturze nakładów wewnętrznych na działalność B+R wg źródeł finansowania (%)	152
Ryc. 46. Publikacje publiczno-prywatne w Polsce na tle UE27 w 2008 r.	153
Ryc. 47. Liczba artykułów z co najmniej jedną polską afiliacją biznesową (2001–2006)	158
Ryc. 48. Liczba autorów artykułów z co najmniej jedną polską afiliacją biznesową (2001–2006)	159
Ryc. 49. Liczba afiliacji artykułów z co najmniej jedną polską afiliacją biznesową (2001–2006)	159
Ryc. 50. Współpraca przedsiębiorstw w ramach publikacji (2001–2006)	160
Ryc. 51. Liczba cytowań artykułów z co najmniej jedną polską afiliacją biznesową (2001–2003)	160
Ryc. 52. Liczba cytowań artykułów z co najmniej jedną polską afiliacją biznesową (2004–2006)	161

Ryc. 53. Struktura dziedzinaowa artykułów z co najmniej jedną polską afiliacją biznesową (2001–2006)	162
Ryc. 54. Projekty 6PR UE z udziałem polskich przedsiębiorstw	163
Ryc. 55. Lokalizacja przedsiębiorstw afiliowanych w bazie WoS (2001–2006)	163
Ryc. 56. Podmioty gospodarcze afiliowane w WoS i REGON w układzie regionalnym	164
Ryc. 57. Lokalizacja przedsiębiorstw współpracujących w ramach 6PR UE ...	170
Ryc. 58. Podmioty gospodarcze afiliowane w CORDIS i REGON w układzie regionalnym	170
Ryc. 59. Formy współpracy przedsiębiorstw z instytucjami naukowymi (liczba wskazań, n = 35)	172
Ryc. 60. Współpraca przedsiębiorstw w publikacjach naukowych WoS (liczba relacji)	179
Ryc. 61. Współpraca przedsiębiorstw w projektach 6PR UE (liczba relacji) ...	179
Ryc. 62. Współpraca przedsiębiorstw w zakresie publikacji naukowych (wszystkie podmioty)	180
Ryc. 63. Współpraca przedsiębiorstw w zakresie projektów badawczych (wszystkie podmioty)	180
Ryc. 64. Współpraca przedsiębiorstw w zakresie publikacji naukowych (instytucje B+R)	181
Ryc. 65. Współpraca przedsiębiorstw w zakresie projektów badawczych (instytucje B+R)	182
Ryc. 66. Macierz relacji współpracy między firmami (wiersze) a instytucjami sektora B+R (kolumny) w ramach publikacji i projektów 6PR UE	184
Ryc. 67. Zagraniczna współpraca przedsiębiorstw w zakresie publikacji naukowych (liczba relacji)	186
Ryc. 68. Relacja liczby badań zleconych i wykonanych w ujęciu regionalnym (wnioski o dofinansowanie)	188
Ryc. 69. Współpraca regionalna przedsiębiorstw w zakresie projektów celowych w latach 2005–2009	189
Ryc. 70. Macierz relacji współpracy między firmami – zlecającymi (wiersze) a wykonawcami – instytucjami sektora B+R (kolumny) w latach 2005–2009	190
Ryc. 71. Uwarunkowania znaczenia bliskości we współpracy w zakresie innowacyjności	197

SPIS TABEL

Tab. 1. Cechy wyróżniające dwa typy uczelni wyższych	25
Tab. 2. Zmiana pozycji najbardziej dynamicznych gospodarek w zakresie liczby publikacji w latach 1991–2005	33
Tab. 3. Metody produkcji wiedzy	34
Tab. 4. Rola uniwersytetu w rozwoju regionalnego systemu innowacji	36
Tab. 5. Przykłady zaangażowania uniwersytetu w rozwój regionu na podstawie badań UNIREG	51
Tab. 6. Cytowalność artykułów pisanych we współpracy międzynarodowej na świecie	54
Tab. 7. Kraje (wiersze), które uzyskały minimum trzykrotnie częstsze niż przeciętnie cytowania publikacji w wyniku współpracy z innymi krajami (kolumny) w 2008 r.	56
Tab. 8. Źródła informacji o innowacjach wskazywane przez firmy innowacyjne w 2008 r.	60
Tab. 9. Różnice między sektorem nauki a sektorem biznesu	65
Tab. 10. Korzyści odnoszone przez przedsiębiorstwa i uniwersytety ze współpracy	65
Tab. 11. Formy bliskości a innowacyjność	79
Tab. 12. Mierniki relewantności społecznej badań akademickich w Holandii	103
Tab. 13. Uczelnie polskie w rankingu lejdejskim 2010	113
Tab. 14. Korelacja nakładów i produktów działalności B+R (korelacja Pearsona)	123
Tab. 15. Specjalizacja naukowa regionów	125
Tab. 16. Korelacja liczby publikacji w podregionach i udziału poszczególnych kategorii współpracy publikacyjnej (korelacja Pearsona)	131
Tab. 17. Pozycja wybranych polskich uczelni w europejskim UIRC 2011	154
Tab. 18. Przedsiębiorstwa polskie o największym dorobku publikacyjnym w WoS w latach 2001–2006	165
Tab. 19. Najaktywniejsze polskie przedsiębiorstwa w 6PR UE	168
Tab. 20. Kategorie regionów według ich samowystarczalności w zakresie transferu wiedzy między sektorem nauki a sektorem biznesowym ...	202
Tab. 21. Klasyfikacja regionów ze względu na powiązania nauki i przedsiębiorstw	209

ZAŁĄCZNIK 1. SCHEMAT WYWIADU

1. Z bazy danych projektów 6PR UE oraz bazy publikacji Web of Science wynika, że dużą wagę przywiązują państwo do rozwiązań innowacyjnych. Proszę opowiedzieć, w jaki sposób instytucje badawczo-naukowe oddziałują na innowacyjność państwa firmy?
2. Proszę omówić różne pola współpracy firmy z sektorem nauki. Które z nich przynoszą największy efekt dla innowacyjności? Czy ta współpraca ma charakter ciągły, czy sporadyczny, sformalizowany czy nie?
 - projekt badawczy,
 - wspólne publikacje,
 - patenty,
 - prototyp lub artefakt technologiczny,
 - materiał biologiczny i genetyczny,
 - koncesje i licencje,
 - konsorcjum badawcze i sieci badawcze,
 - zatrudnienie stażysty,
 - praca magisterska, doktorska w przedsiębiorstwie,
 - transfer pracowników nauki do przedsiębiorstw,
 - uczestnictwo w seminariach i konferencjach,
 - kontakty nieformalne.
3. Proszę opisać tło podjęcia oraz przebieg współpracy w ramach 6PR UE.
 - przyczyny, motywy i inicjatorzy podjęcia współpracy (szczególnie ciekawe przypadki liderów projektu),
 - charakter współpracy i towarzyszące temu inne elementy kooperacji (por. pytanie 2),
 - efekty współpracy, w tym korzyści dla firmy (czego firma doświadczyła? czego nauczyła się i czego nauczyła kogoś?),
 - kontynuacja współpracy, perspektywy (dlaczego tak/nie).
4. Proszę opisać, jak doszło do powstania publikacji znajdujących się w Web of Science, których współautorami są pracownicy firmy.

- przyczyny i inicjatorzy podjęcia współpracy,
 - charakter współpracy i towarzyszące temu inne elementy kooperacji (por. pytanie 2),
 - efekty współpracy, w tym korzyści dla firmy (czego firma doświadczyła? czego się nauczyła? czy nauczyła kogoś?),
 - kontynuacja współpracy, perspektywy (dlaczego tak/nie).
5. Współpracowali Państwo z różnorodnymi instytucjami. Kooperacja z jakimi rodzajami instytucji partnerskich najbardziej wpływa na innowacyjność firmy?
- szkoły wyższe (krajowe i zagraniczne),
 - placówki naukowe PAN,
 - jednostki badawczo-rozwojowe (JBR),
 - zagraniczne publiczne instytucje B+R,
 - firmy konsultingowe (konsultanci), laboratoria komercyjne, prywatne instytucje B+R.
6. Proszę ocenić, jaki wpływ na powodzenie współpracy w zakresie innowacyjności ma różnorodność organizacyjna i własnościowa partnerów.
- firmy, uczelnie, instytuty, agendy rządowe, instytucje,
 - podmioty prywatne, z kapitałem zagranicznym, publiczne.
7. Państwa Partnerami były instytucje położone często w pewnej odległości, w innym regionie, a także za granicą. W jaki sposób odległość dzieląca partnerów wpływa na powodzenia pracy nad wspólnymi rozwiązaniami innowacyjnymi czy innowacyjnymi produktami? Od czego to zależy?
8. W jaki sposób miejsce lokalizacji (miasto, region) wpływa na działalność, a w szczególności innowacyjność Państwa firmy? Czy firma mogłaby przenieść się bez szkody dla swojego funkcjonowania do innego miasta, regionu? Dlaczego tak/nie?
- specyficzne zasoby,
 - klimat dla prowadzenia działalności innowacyjnej, wsparcie władz,
 - obecność kooperantów,
 - bliskość sektora nauki.
9. Czy współpraca z jakimiś instytucjami naukowo-badawczymi w regionie jest dla Państwa przedsiębiorstwa szczególnie ważna? Jeżeli tak, proszę opisać dlaczego.
10. Obecnie można mówić o wielu potencjalnych możliwościach wsparcia działalności innowacyjnej przedsiębiorstw. Czy przedsiębiorstwo otrzymało wsparcie finansowe na działalność innowacyjną, w tym B+R (granty,

dotacje, subsydia, ulgi podatkowe, kredyty preferencyjne, gwarancje kredytowe itp.) lub innego rodzaju pomoc (organizacyjną, prawną) od jednostek samorządowych (urząd marszałkowski, gminy, miasta), rządowych szczebla regionalnego (urząd wojewódzki) lub krajowego (ministerstwa, agencje)? Jeśli tak, to jaką?

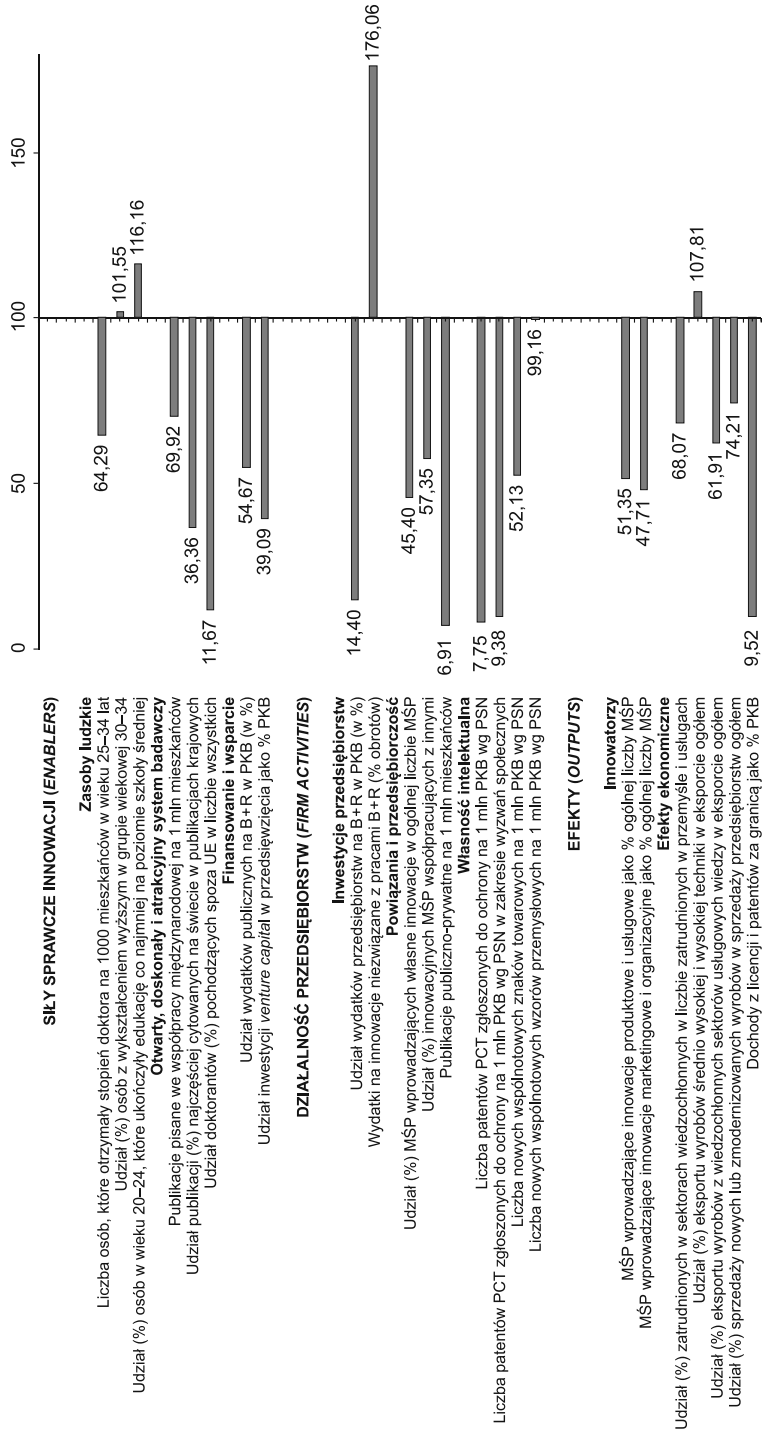
11. W Polsce funkcjonuje wiele instytucji, których zadaniem jest ułatwianie współpracy między instytucjami naukowymi a przedsiębiorstwami. Takie instytucje to centra transferu technologii, parki technologiczne i inkubatory technologiczne. Czy korzystali Państwo z usług takich instytucji? Jeśli tak, proszę opisać przebieg współpracy. Proszę wymienić aspekty pozytywne i negatywne tej współpracy. W jaki sposób współpraca z takimi instytucjami wpłynęła na funkcjonowanie firmy?

ZAŁĄCZNIK 2. LISTA PRZEPROWADZONYCH WYWIADÓW

Przedsiębiorstwo	Wielkość	Województwo	Branża	PR	WoS
A _t	mała	łódzkie	elektroniczna	✓	✓
A _{po}	duża	pomorskie	informatyczna	✓	✓
A _d	mała	dolnośląskie	ochrona środowiska	✓	
A _m	mała	mazowieckie	usługi konsultingowe i B + R	✓	
B _d	średnia	dolnośląskie	wydobywcza	✓	✓
C _d	mikro	dolnośląskie	elektroniczna		✓
C _s	duża	śląskie	energetyczna	✓	✓
A _s	mała	śląskie	elektroniczna	✓	✓
A _{ma}	mała	małopolskie	informatyczna	✓	✓
D _d	duża	dolnośląskie	farmaceutyczna		✓
E _d	duża	dolnośląskie	hutnictwo		✓
A _p	duża	podkarpackie	farmaceutyczna		✓
B _p	mikro	podkarpackie	informatyczna	✓	
B _{ma}	mała	małopolskie	usługi konsultingowe i B + R	✓	✓
B _m	mała	mazowieckie	energetyczna	✓	✓
C _p	mała	podkarpackie	odzieżowa	✓	
F _d	mała	dolnośląskie	metrologia laserowa	✓	✓
D _p	duża	podkarpackie	producent i eksporter żywic syntetycznych stosowanych		✓
C _m	duża	mazowieckie	firma budowlana	✓	✓
E _p	średnia	podkarpackie	firma informatyczna	✓	
G _d	mała	dolnośląskie	firma badawczo-produkcyjna, techniki ultradźwiękowe	✓	✓
H _d	mikro	dolnośląskie	optoelektronika		✓
B _s	duża	śląskie	energetyczna	✓	✓
I _d	mikro	dolnośląskie	budownictwo	✓	✓
J _d	mała	dolnośląskie	hodowlana		✓
D _m	mała	mazowieckie	utylizacja odpadów	✓	✓

Przedsiębiorstwo	Wielkość	Województwo	Branża	PR	WoS
A _w	średnia	wielkopolskie	metalurgiczna	✓	✓
F _p	duża	podkarpackie	lotnicza	✓	
E _m	średnia	mazowieckie	informatyczna	✓	✓
F _m	mała	mazowieckie	elektroniczna	✓	✓
G _p	duża	podkarpackie	chemiczna		✓
G _m	średnia	mazowieckie	firma optoelektroniczna	✓	✓
H _p	mała	podkarpackie	lotnicza	✓	
B _{po}	duża	pomorskie	telekomunikacyjna	✓	✓
I _p	duża	podkarpackie	lotnicza	✓	✓
J _p	duża	podkarpackie	chemiczna		✓

ZAŁĄCZNIK 3. POLSKA INNOWACYJNOŚĆ, W TYM SYSTEM BADAWCZY WEDŁUG IUS*



* W odniesieniu do UE27 (UE27 = 100).

Źródło: opracowanie własne na podstawie: IUS 2011, Aneks A.