



Naukowiec w relacjach z biznesem. Uwarunkowania transferu wiedzy w Polsce



Naukowiec w relacjach z biznesem. Uwarunkowania transferu wiedzy w Polsce

Naukowiec w relacjach z biznesem. Uwarunkowania transferu wiedzy w Polsce

Autorzy:

dr Marzena Feldy: rozdział 2 i 4
Anna Knapieńska: rozdział 5 i 6
Maciej Ostaszewski: podrozdział 1.5 i rozdział 7
Marta Magdalena Rószkiewicz: rozdział 3, opracowanie statystyczne rozdziału 4 i 5
Aldona Tomczyńska: rozdział 5 i 6
Barbara Warzybok: rozdział 1 i 3

Recenzent:

dr hab. Krystyna Poznańska

Wydawca:

Ośrodek Przetwarzania Informacji – Państwowy Instytut Badawczy
al. Niepodległości 188 b
00-608 Warszawa
tel. 22 570 14 00, fax 22 825 33 19
e-mail: opi@opi.org.pl
www.opi.org.pl



© Copyright by Ośrodek Przetwarzania Informacji – Państwowy Instytut Badawczy
Warszawa 2014
Wszelkie prawa zastrzeżone

ISBN 978-83-63060-12-1

Projekt graficzny:
Studio Artis sp. z o.o.
www.studioartis.pl

Przygotowanie do druku:
Tworzymy Obraz
ul. 1 Maja 40a, Szczytno
www.tworzymyobraz.pl

Podziękowania

Jesteśmy wdzięczni Członkom Komisji Ewaluacji Jednostek Naukowych (KEJN), działającej przy Ministerstwie Nauki i Szkolnictwa Wyższego za udzielenie eksperckiej opinii, która stała się przyczynkiem do stworzenia wskaźnika natężenia współpracy naukowców z przedsiębiorstwami.

Za cenne uwagi merytoryczne pragniemy podziękować dr. Olafowi Gajłowi, Agnieszce Gryzik i dr. Jackowi Bielińskiemu, a za udzielone wsparcie statystyczne – Markowi Młodożeńcowi.

Autorzy

SPIS TREŚCI

PRZEDMOWA	9
WYKAZ SKRÓTÓW I POJĘĆ	11
Rozdział I. TRANSFER WIEDZY. PRZEGLĄD TEORII I PRAKTYK	13
1.1. Podstawowe koncepcje polityki naukowej	13
1.2. Ewolucja koncepcji transferu wiedzy i technologii	14
1.2.1. Systemy innowacji	14
1.2.2. Kapitalizm akademicki	15
1.2.3. Teoria potrójnej helisy	15
1.2.4. Implikacje ewolucji koncepcji transferu wiedzy i technologii	16
1.3. Mechanizmy transferu wiedzy i technologii	17
1.4. Polski sektor badań naukowych w liczbach	18
1.4.1. Nakłady wewnętrzne na działalność B+R	19
1.4.2. Źródła finansowania działalności B+R	19
1.4.3. Personel w sektorze B+R	21
1.4.4. Komerccjalizacja wiedzy i ochrona PWP	22
1.5. Stan polskiego sektora B+R w świetle prowadzonej polityki	23
Rozdział II. PROBLEMATYKA I METODA BADANIA	29
2.1. Zakres i cel badania	29
2.2. Opis procedury badania i narzędzi badawczych	31
2.3. Model konceptualny wskaźnika natężenia współpracy	32
2.4. Zastosowane metody statystyczne	35
2.5. Opis próby badawczej	38
Rozdział III. PODEJMOWANIE WSPÓŁPRACY NAUKOWCÓW Z PRZEDSIĘBIORSTWAMI	43
3.1. Wprowadzenie	43
3.2. Badania literaturowe	45
3.3. Hipotezy badawcze	47

Spis treści

3.3.1. Indywidualne cechy naukowca	47
3.3.2. Cechy instytucji zatrudniającej naukowca	49
3.3.3. Cechy kognitywne i behawioralne naukowca	51
3.4. Wyniki badania	56
3.4.1. Modelowanie współpracy naukowców z przedsiębiorstwami	56
3.4.2. Modelowanie natężenia współpracy naukowców	63
3.5. Interpretacja i dyskusja	67

Rozdział IV. WSPÓŁPRACA NAUKOWCÓW Z MŚP I DUŻYMI PRZEDSIĘBIORSTWAMI

75

4.1. Wprowadzenie	75
4.2. Badania literaturowe	78
4.3. Hipotezy badawcze	80
4.3.1. Indywidualne cechy naukowca	80
4.3.2. Cechy instytucji zatrudniającej naukowca	83
4.3.3. Cechy kognitywne i behawioralne naukowca	84
4.4. Wyniki badania	89
4.4.1. Współpraca naukowców z dużymi przedsiębiorstwami	89
4.4.2. Współpraca naukowców z MŚP	93
4.5. Interpretacja i dyskusja	97
4.5.1. Współpraca naukowców z dużymi przedsiębiorstwami	97
4.5.2. Współpraca naukowców z MŚP	100

Rozdział V. STOSOWANIE NOWOCZESNYCH MECHANIZMÓW TRANSFERU WIEDZY

105

5.1. Wprowadzenie	105
5.2. Zakres pojęciowy i znaczenie nowoczesnych form transferu wiedzy	106
5.2.1. Patentowanie	106
5.2.2. Licencjonowanie	107
5.2.3. Zawiązanie spółki	108
5.3. Badania literaturowe	109
5.3.1. Indywidualne cechy naukowca	109
5.3.2. Cechy instytucji zatrudniającej naukowca	113
5.3.3. Cechy kognitywne i behawioralne naukowca	115
5.4. Wyniki oszacowań z wykorzystaniem modelu regresji logistycznej	120
5.5. Interpretacja i dyskusja	124
5.5.1. Indywidualne cechy naukowca	126
5.5.2. Cechy instytucji zatrudniającej naukowca	128
5.5.3. Cechy kognitywne i behawioralne naukowca	129

Rozdział VI. BARIERY TRANSFERU WIEDZY W POLSCE

133

6.1. Wprowadzenie	133
6.2. Bariery transferu wiedzy – definicje i klasyfikacja	134



6.3. Obszary badawcze	136
6.4. Bariery transferu wiedzy dostrzegane przez polskich naukowców	137
6.4.1. Bariery świadomościowo-kulturowe.....	137
6.4.2. Bariery systemowe i strukturalne.....	139
6.4.3. Bariery kompetencyjne.....	144
6.5. Bariery a moderatory współpracy – dyskusja	146

Rozdział VII. REKOMENDOWANE KIERUNKI BADAŃ W POLSCE 151

7.1. Strategiczne kierunki badań	152
7.2. Metoda badawcza	156
7.3. Wyniki badania	157
7.3.1. Dyscypliny nauk ścisłych.....	157
7.3.2. Dyscypliny nauk przyrodniczych	158
7.3.3. Dyscypliny nauk inżynierskich i technicznych.....	159
7.3.4. Dyscypliny nauk rolniczych i leśnych.....	160
7.3.5. Dyscypliny nauk medycznych i o zdrowiu	161
7.3.6. Dyscypliny nauk humanistycznych i społeczno-ekonomicznych.....	162
7.4. Podsumowanie	162

Rozdział VIII. WYZWANIA DLA POLITYKI NAUKOWEJ I INNOWACYJNEJ. PODSUMOWANIE WYNIKÓW BADANIA 165

8.1. Wyzwania dla naukowców i jednostek naukowych.....	166
8.2. Wyzwania dla ustawodawcy.....	171

ZAŁĄCZNIKI 174

Załącznik 1. Konstrukcja modelu wyjaśniającego podejmowanie przez naukowców współpracy z przedsiębiorstwami.....	174
Załącznik 2. Konstrukcja modelu wyjaśniającego czynniki warunkujące kształtowanie się poziomu natężenia współpracy naukowców z przedsiębiorstwami.....	178
Załącznik 3. Konstrukcja modelu wyjaśniającego podejmowanie przez naukowców współpracy z dużymi przedsiębiorstwami	182
Załącznik 4. Konstrukcja modelu wyjaśniającego podejmowanie przez naukowców współpracy z małymi i średnimi przedsiębiorstwami	187
Załącznik 5. Konstrukcja modelu wyjaśniającego podejmowanie przez naukowców współpracy z przedsiębiorstwami poprzez nowoczesne mechanizmy transferu wiedzy... ..	192

BIBLIOGRAFIA 199

SPIS RYSUNKÓW 215

SPIS TABEL..... 217

O WYDAWCY..... 220



PRZEDMOWA

„Nauka to to, co robią uczeni, a uczeni to ci, których w danym czasie za uczonych się uważa” – w tych słowach Stefan Amsterdamski (1973) niejako wpisał zmianę w formułę jednostek naukowych i ich podstawową misję. Adaptacja do społeczno-ekonomicznych, ale także kulturowych potrzeb otoczenia zapewnia instytucjom nauki trwałość i aktualność niesionych przez nie przekazów.

Wśród wielu poglądów na misję nauki znajduje się ten mówiący o konieczności praktycznego, często komercyjnego wykorzystania zdobyczy nauki i aktywizacji środowiska naukowców do pracy na rzecz przedsiębiorstw. Nowa doktryna rozwoju społeczno-gospodarczego nie przecenia znaczenia dobrobytu materialnego, stara się jednak utrzymać odpowiednie proporcje między wykorzystywaniem wiedzy użytecznej społecznie i tej bezpośrednio stymulującej rozwój gospodarczy.

Zrozumienie podłoża nowych sposobów myślenia o misji podmiotów badawczych oraz rzetelne opisywanie relacji nauki i gospodarki stanowi ważny etap tworzenia mądrej polityki proinnowacyjnej; polityki, która dostosowuje regulacje do potrzeb szerokiego grona interesariuszy instytucji naukowych.

Monografia, którą oddajemy w ręce Czytelnika pokazuje, jak wygląda przepływ wiedzy między światem akademickim a sektorem gospodarczym, a także wymienia czynniki determinujące poszczególne wymiary współpracy badaczy z przedsiębiorstwami. Tworzona była z myślą o potrzebach administracji publicznej i władz instytucji naukowych, ale być może zainteresuje także naukowców utrzymujących kontakty z biznesem.

Tematyka kolejnych rozdziałów wpisuje się w aktualne debaty nad rolą polskich jednostek naukowych w rozwoju innowacyjności naszego kraju. Staraliśmy się prowadzić wywód w ustrukturyzowany sposób, zgodny z rygorami dyskursu naukowego obowiązującego w ekonomii politycznej¹. Obserwacja interakcji jednostek naukowych z przedsiębiorstwami prowadzona była na poziomie indywidualnym, a zatem typowym dla badań z tego obszaru. Subiektywne oceny rzeczywistości wyrażone przez naukowców zatrudnionych w badanych jednostkach naukowych analizowane były z użyciem zaawansowanych metod statystycznych (szczegółowo opisujemy je w drugim, metodologicznym rozdziale monografii) i interpretowane z uwzględnieniem dorobku wiedzy o gospodarce i polityce, w tym badań innowacyjności, jakie prowadzone są w Polsce i na świecie.

¹ Rozumianej jako interdyscyplinarne badania oraz metody badań rzeczywistości politycznej, społecznej i ekonomicznej (Weingast i Wittman 2006).



Opracowane modele statystyczne wyznaczają podstawową oś publikacji. Pozwoliły na agregację wiedzy o natężeniu współpracy naukowców z przedsiębiorcami (rozdział trzeci), o cechach charakteryzujących reprezentantów środowiska naukowego podejmujących współpracę z przedsiębiorstwami różnej wielkości (rozdział czwarty), a także o czynnikach zwiększających skłonność naukowców do wykorzystywania nowoczesnych mechanizmów transferu wiedzy (rozdział piąty). Zgromadzone przez nas dane umożliwiły identyfikację barier transferu wiedzy w Polsce (rozdział szósty), a także stworzenie listy kierunków badań, które potencjalnie przekładają się na wzrost gospodarczy (rozdział siódmy).

Aby ułatwić zrozumienie racji stojących za współczesną reinterpretacją misji jednostek naukowych, przygotowano przegląd teorii transferu wiedzy, wzbogacony o dane statystyczne obrazujące rozwój sektora badań w Polsce (rozdział pierwszy).

W ostatnim rozdziale przedstawione zostały wyzwania stojące przed twórcami polityki naukowej i innowacyjnej. Warunkiem *sine qua non* dalszego zacieśniania powiązań nauki ze sferą praktyki jest stawienie czoła owym wyzwaniom. Ten rozdział, choć podsumowuje wcześniejsze rozważania, jest *de facto* wstępem do dyskusji o postulowanych zmianach: w polityce naukowej, w sposobach zarządzania jednostkami naukowymi, w kierowaniu rozwojem własnej kariery naukowej.

Pozostaje nam jedynie zachęcić Czytelnika do lektury, jak również do dzielenia się z nami spostrzeżeniami związanymi z szeroko pojętym transferem wiedzy.

Autorzy

WYKAZ SKRÓTÓW I POJĘĆ

BERD	wydatki firm na badania i rozwój ogółem (Business Expenditures on R&D)
B+R	badania i rozwój, prace badawczo-rozwojowe
CAWI	Computer Assisted Web Interviewing
CIT	podatek dochodowy od osób prawnych (Corporate Income Tax)
EC	Komisja Europejska (European Commission)
EPC	ekwiwalent pełnego czasu pracy
Eurostat	Europejski Urząd Statystyczny
GERD	krajowe wydatki na badania i rozwój ogółem (Gross Domestic Expenditure on R&D)
GUS	Główny Urząd Statystyczny
IB	instytut badawczy
ICT	technologie teleinformatyczne (Information and Communication Technologies)
IOB	instytucja otoczenia biznesu
ISO	Międzynarodowa Organizacja Normalizacyjna (International Organization for Standardization)
KEJN	Komitet Ewaluacji Jednostek Naukowych
KPB	Krajowy Program Badań
KPR	Krajowy Program Ramowy
MG	Ministerstwo Gospodarki
MNiI	Ministerstwo Nauki i Informatyzacji
MNiSW	Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego
MRR	Ministerstwo Rozwoju Regionalnego
MŚP	małe i średnie przedsiębiorstwa
NCBR	Narodowe Centrum Badań i Rozwoju
NCN	Narodowe Centrum Nauki
NIK	Najwyższa Izba Kontroli
NPF	Narodowy Program Foresight Polska 2020
OECD	Organizacja Współpracy Gospodarczej i Rozwoju (Organization for Economic Co-operation and Development)
OPI PIB	Ośrodek Przetwarzania Informacji – Państwowy Instytut Badawczy
OSF	Obsługa Strumieni Finansowania
OTT	ośrodki transferu technologii
PAN	Polska Akademia Nauk
PARP	Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości
PKB	produkt krajowy brutto
PWP	prawo własności przemysłowej
RM	Rada Ministrów
RP	Rzeczpospolita Polska
STEM	science, technology, engineering, mathematics
UE	Unia Europejska
WSA	Wojewódzki Sąd Administracyjny
TIE	technology transfer, incubation, entrepreneurship

Rozdział pierwszy
**TRANSFER WIEDZY.
PRZEGLĄD TEORII I PRAKTYK**
Barbara Warzybok, Maciej Ostaszewski

Współpraca sektora nauki z sektorem biznesu jest obecnie jednym z najistotniejszych obszarów polityki naukowej i innowacyjnej zarówno na świecie, w Europie, jak i w Polsce. Na przestrzeni ostatnich dekad zaobserwować można ewolucję w zakresie kształtowania polityki naukowej i mechanizmów jej realizacji. Zjawisko to związane jest przede wszystkim z powstawaniem różnorodnych koncepcji dotyczących wspierania sektora badań naukowych i systemu ich finansowania (Irvine i Martin 1984; Gibbons *et al.* 1994).

1.1. Podstawowe koncepcje polityki naukowej

Tradycyjne rozumienie procesu tworzenia wiedzy odnosi się do badań podstawowych prowadzonych w jednostkach naukowych. W 1945 roku Vannevar Bush wysunął twierdzenie, że wiedza naukowa powstaje przede wszystkim w jednostkach naukowych, naukowcy natomiast mogą prowadzić badania, które nie muszą kończyć się aplikacją ich wyników. Takie podejście jest charakterystyczne dla modelu linearnego określanego jako Model 1 (*Mode 1*). Pomimo że zakłada się w nim, iż badania mogą mieć wymiar aplikacyjny, może on stanowić niezależny etap procesu tworzenia wiedzy, odseparowany

w czasie i niestanowiący punktu wyjścia dla innych badań. Wraz z ewolucją warunków ekonomiczno-społecznych model linearny coraz częściej ulegał modyfikacjom. Jego krytycy wskazywali przede wszystkim na konieczność uwzględniania w działalności naukowo-badawczej wdrożeniowego wymiaru wyników (Gibbons *et al.* 1994; Edquist 1997; Slaughter i Leslie 1997; Etzkowitz i Leydesdorff 2000; Sarewitz i Pielke 2007).

Znaczący wpływ na postrzeganie procesu prowadzenia badań i prac rozwojowych miała koncepcja autorstwa Martina Gibbonsa, Camille'a Limogesa, Helgi Nowotny, Simona Schwartzmana, Petera Scotta i Martina Trowa (1994) – Model 2 (*Mode 2*). Dostrzegli oni „transformację, polegającą na tym, że wiedzę tworzy się nie tylko w jednostkach naukowych, lecz również współtworzy przy aktywnym udziale otoczenia tych jednostek” (Leja 2013, s. 287). Model 2 stanowi uzupełnienie modelu linearnego Busha (Hessels i van Lente 2008) i opiera się na twierdzeniu, iż powstająca wiedza powinna przede wszystkim dostarczać rozwiązań praktycznych (*context of application*). Jak podkreśla Krzysztof Leja (2013, s. 289), „równie ważne jak odkrywanie wiedzy, staje się jej wykorzystanie”. Zastosowanie wyników prac badawczych i ich

komercjalizacja są tym samym rezultatem procesu określanego w literaturze jako transfer wiedzy i technologii (Hessels i van Lente 2008).

Kolejną ważną cechą Modelu 2 jest jego transdyscyplinarny charakter. W celu rozwiązania konkretnego problemu naukowcy muszą angażować jak najszerszy aparat metodologiczny oraz rozpatrywać wszystkie możliwe perspektywy badawcze (Gibbons *et al.* 1994). Oznacza to sposób prowadzenia działalności naukowej wykorzystujący wachlarz metod i technik zmierzających do komercyjnego wykorzystania własności intelektualnej.

Z powyższą cechą związany jest następny element różnicujący oba podejścia, tj. heterogeniczność Modelu 2. Laurens K. Hessels i Harro van Lente (2008) stwierdzili, że wiedza powstaje nie tylko w jednostkach naukowych (takich jak instytuty, laboratoria czy uniwersytety), ale również w wyniku działalności centrów badawczych zlokalizowanych w firmach, agencji rządowych, firm odpryskowych (*spin-off*, *spin-out*), firm konsultingowych *etc.* W rezultacie, współpraca większej liczby instytucji i podmiotów opiera się na rozproszonej sieci powiązań oraz powtarzających się interakcjach uczestników przedsięwzięć badawczych².

Paradygmat badań zmierzających do zastosowania wyników prac badawczych w sektorze przemysłu stał się punktem wyjścia rozwoju kolejnych koncepcji.

1.2. Ewolucja koncepcji transferu wiedzy i technologii

W wyniku teoretycznych poszukiwań odpowiedzi na pytania: „Dlaczego podejmowana jest współpraca jednostek naukowych z przedsiębiorstwami?” oraz „Jakie są jej rezultaty?”, następowała zmiana poglądów i przekonań dotyczących przebiegu procesu transferu wiedzy i technologii z sektora nauki do sektora biznesu (Hagedoorn, Link i Vonortas 2000). Próby odpowiedzi na powyższe pytania skłoniły badaczy do sformułowania kolejnych koncepcji opisujących mechanizmy transferu wiedzy i technologii. Warto dokładniej przyjrzeć się trzem spośród nich: **systemom innowacji** (Freeman 1987; Lundvall 1992; Edquist 1997), **kapitalizmowi akademickiemu** (Slaughter i Leslie 1997) oraz **teorii potrójnej helisy** (Etzkowitz 1998; Etzkowitz i Leydesdorff 2000)³.

1.2.1. Systemy innowacji

W koncepcji systemów innowacji (*innovations systems*) polityka gospodarcza państwa postrzegana jest jako sieć wzajemnie powiązanych podmiotów gospodarczych i instytucji (Freeman 1987; Lundvall 1992). W szczególności duże znaczenie przypisuje się stosunkom i relacjom powstającym między podmiotami i instytucjami uczestniczącymi w procesie tworzenia wiedzy i jej transferze. Charles Edquist (1997) podkreśla, że istotą ujęcia systemowego jest interaktywny charakter procesu innowacyjnego. Chris Freeman

² Helga Novotny, Peter Scott i Michael Gibbons (2001) zwrócili uwagę na to, że w prowadzeniu działalności naukowej ukierunkowanej na transfer wiedzy i technologii ważną rolę odgrywają kontakty naukowców z przedsiębiorcami oraz skuteczny sposób komunikacji obu stron.

³ L. K. Hessels i H. van Lente (2008) wskazują również na takie koncepcje jak: *finalisation science*, *strategic research (strategic science)* oraz *post-academic science*. Ze względu na przedmiot badania, tj. interakcje zachodzące między jednostkami naukowymi a przedsiębiorstwami, uwagę poświęcono charakterystyce nurtów uwzględniających ten czynnik.

(1987, s. 1) rozumie system innowacji jako „sieć instytucji w sektorze publicznym lub prywatnym, których działanie i wzajemne interakcje inicjują import i dyfuzję nowych technologii”⁴. Co ważne powyższa koncepcja przedstawia system innowacji w kompleksowy sposób, odnosząc go do polityki naukowej i innowacyjnej prowadzonej na szczeblu:

- narodowym – w postaci narodowych systemów innowacji (*national innovation systems*, Freeman 1997);
- regionalnym – w postaci regionalnych systemów innowacji (*regional innovation systems*, Cooke, Uranga i Etzebarria 1997)⁵.

Koncepcja ta odrzuca linearny charakter Modelu 1 (Bush 1945). Koresponduje natomiast z założeniami Modelu 2, gdyż kładzie nacisk na powiązanie badań podstawowych z badaniami aplikacyjnymi, które prowadzą do transferu wiedzy i technologii (Gibbons *et al.* 1994). U podstaw omawianej teorii leży przekonanie, iż system wspierania badań, który nie zakłada wdrożeniowego charakteru prowadzonych prac, nie pozwala na osiągnięcie sukcesów komercyjnych (Hessels i van Lente 2008). Podobnie jak w Modelu 2, istotna jest tu sieć powiązań wielu uczestników rynku badań oraz rola jednostek naukowych jako podmiotów odpowiedzialnych za wytwarzanie wiedzy.

1.2.2. Kapitalizm akademicki

Koncepcja kapitalizmu akademickiego (*academic capitalism*) przedstawiona przez Sheilę Slaughter i Larry’ego L. Leslie’ego (1997) akcentuje udział przedsiębiorstw we wspólnych projektach

badawczych. Zwolennicy tego nurtu podkreślają, że przodującą rolę w interakcjach z jednostkami naukowymi pełni sektor przedsiębiorstw, zamawiający i finansujący badania. Koncepcja zakłada wzrost aktywności komercyjnej jednostek naukowych poprzez zastosowanie w działalności badawczej zasad rynkowych pochodzących z sektora biznesu. Oznacza to budowanie bardziej konkurencyjnego rynku badań, a także efektywniejsze powiązanie sektora przedsiębiorstw z instytucjami naukowymi poprzez wspólne umowy badawcze, tworzenie spółek *spin-off* oraz finansowanie prac badawczych prowadzonych przez przyszłych naukowców już na etapie studiów. Mechanizmy te powinny zapewniać możliwość osiągnięcia zysków z działalności badawczej, w szczególności w wyniku zawierania umów licencyjnych oraz innych porozumień przynoszących korzyści ekonomiczne.

Powyższe założenia teoretyczne zostały zweryfikowane w badaniach empirycznych, skupiających się zarówno na analizach kosztów, jak i korzyści z realizacji wspólnych przedsięwzięć badawczych (Meyer-Krahmer i Schmoch 1998; Meeus, Oerlemans i Hage 2004). Przedsięwzięcia te obciążone są wysokim ryzykiem oraz odpowiedzialnością za przygotowanie produktu odpowiadającego na potrzeby społeczne (Slaughter i Leslie 1997).

1.2.3. Teoria potrójnej helisy

Podstawowym założeniem teorii potrójnej helisy (*triple helix theory*) jest współpraca sektora przemysłu i uczelni, ukierunkowana na transfer technologii i wiedzy, przy jednoczesnym wsparciu władz

⁴ Bengt-Åke Lundvall (1992) postrzega system innowacji jako strukturę produkcji i wspierający ją układ instytucjonalny.

⁵ Philip Cooke, Mikel Gomez Uranga i Goio Etzebarria (1997) krytykowali modele, które nie brały pod uwagę uwarunkowań regionalnych w obszarze współpracy.

publicznych. Przepływ wiedzy, czyli wzajemne uczenie się następuje w ramach układu trzech powiązanych ze sobą podmiotów: przedsiębiorstw, jednostek naukowych oraz ustawodawcy (m.in. Etzkowitz 1998; Etzkowitz i Leydesdorff 2000). Każdy uczestnik transferu wiedzy i technologii pełni przy tym inną funkcję. Zadaniem ustawodawcy jest inicjowanie współpracy poprzez zachęcanie do udziału w projektach badawczych. Szczególną rolę w procesie transferu technologii przypisuje się uniwersytetom⁶. Powinny one wspierać interakcje przemysłu i instytucji regulacyjnych (Hessels i van Lente 2008), a także udostępniać infrastrukturę badawczą i zasoby kadrowe oraz wytwarzać pożądaną przez sektor przedsiębiorstw wiedzę (Dzisah i Etzkowitz 2008). Henry Etzkowitz i Loet Leydesdorff (za: Leja 2013, s. 291) wskazują na tzw. „trzecią misję” uniwersytetów, których zadaniem jest nie tylko edukacja i realizacja prac badawczych, ale również „rozwijanie współpracy i wzajemnych relacji z otoczeniem przez wpływanie na rozwój społeczny i ekonomiczny miasta, regionu i kraju”. Przedsiębiorstwa z kolei stanowią partnerów do współpracy i głównego odbiorcę wyników badań. Jak wynika z przeprowadzonych przez badaczy obserwacji, trójstronny model współpracy występuje w większości krajów (Etzkowitz i Leydesdorff 2000).

1.2.4. Implikacje ewolucji koncepcji transferu wiedzy i technologii

Przytoczone koncepcje dotyczące transferu technologii i wiedzy z nauki do gospodarki łączy kilka cech. Przede wszystkim podkreślają one rolę badań aplikacyjnych w rozwoju gospodarki. Po drugie, uwypuklają transdyscyplinarność prowadzonych badań. Zwracają również uwagę na interakcje powstające pomiędzy

jednostkami naukowymi i przedsiębiorcami oraz podkreślają rolę instytucji regulujących i tworzących mechanizmy wsparcia w podejmowaniu i kontynuowaniu działalności badawczej.

Powyższe koncepcje stały się inspiracją do badań empirycznych, które potwierdziły osiąganie korzyści ze współpracy ośrodków badawczych i samych naukowców z przedsiębiorstwami (Slaughter i Leslie 1997; Meyer-Krahmer i Schmoch 1998; Etzkowitz i Leydesdorff 2000). Okazuje się jednak, że kooperacja naukowców z przedsiębiorstwami może też niekorzystnie wpływać na postrzeganie samych naukowców oraz prowadzonej przez nich działalności (Hagedoorn, Link i Vonortas 2000). Jednym z problemów poruszanych w literaturze jest ograniczenie konkurencji na rynku badań oraz tworzenie w jego obszarze rozmaitych form monopolistycznych (Hagedoorn, Link i Vonortas 2000). Wśród naukowców istnieje również pogląd, że ich aktywność badawcza na rzecz przemysłu może wpływać na reorientację badań podstawowych. Jest to związane z presją prowadzenia badań stosowanych, których głównym celem jest wykorzystanie wyników w praktyce (Mathieu 2011). W konsekwencji przywiązywanie zbyt dużej wagi do badań spełniających określone oczekiwania prywatnych odbiorców ogranicza działalność naukową w obszarze badań inspirowanych ciekawością poznawczą naukowca. Innymi negatywnymi konsekwencjami współpracy z przedsiębiorstwami są: zmniejszenie wolności badawczej na skutek ograniczonych możliwości ujawniania nowej wiedzy oraz spadek naukowej produktywności badaczy (Cohen, Florida i Goe 1994). Temat ten jednak wciąż uznawany jest za mało znany. Aldo Geuna i Lionel Nesta (2003) podkreślają niską liczbę badań poświęconych

rzeczywistym skutkom współpracy naukowców z przedsiębiorstwami.

Próby odpowiedzi na postawione w niniejszym rozdziale pytania o przyczyny i rezultaty współpracy jednostek naukowych i naukowców z przedsiębiorstwami wskazują zarówno na złożoność procesu transferu wiedzy, jak i na konieczność interakcji coraz większej liczby uczestników rynku badań naukowych. W związku z tym szczególnie istotne jest zwrócenie uwagi nie tylko na zalety takiej współpracy, ale również na ryzyko związane z rozwojem różnych jej form i zjawisk towarzyszących wykorzystaniu dostępnych mechanizmów transferu wiedzy i technologii. Z jednej strony polityka naukowa i innowacyjna powinna wspierać naukowców w prowadzeniu prac badawczych uwzględniających potrzeby sektora biznesu, z drugiej strony jednak powinna im umożliwiać zajmowanie się badaniami pełniącymi funkcje poznawcze i będącymi siłą napędową długofalowego rozwoju.

1.3. Mechanizmy transferu wiedzy i technologii

Komercjalizacja wyników prac badawczych jest rezultatem procesu określonego w literaturze jako transfer wiedzy (Hessels i van Lente 2008). Pojęcie to uważa się jednak za nieprecyzyjne (Perkmann i Walsh 2007) i zbyt szerokie, gdyż stosowane zarówno do rozwoju technologii (*technology development*), jak i do transferu technologii (*technology transfer*) (Landry, Amara i Ouimet 2005). Równie często można spotkać się z zamiennym używaniem terminów „transfer wiedzy” i „transfer technologii”. Transfer wiedzy jest jednak pojęciem szerszym niż transfer technologii i oznacza „dyfuzję wiedzy nie tylko o charakterze technicznym, ale

również ekonomicznym, organizacyjnym, marketingowym oraz dotyczącym zarządzania produkcją” (Weresa 2007, s. 34). Transfer technologii definiowany jest z kolei jako „przekazywanie określonej wiedzy technicznej i związanego z nią *know-how* (wiedzy praktycznej) w celu gospodarczego (komercyjnego) jej wykorzystania” (Matusiak i Guliński 2010b, s. 12).

Transfer dokonuje się głównie w obrębie sektora nauki i badań oraz sektora przedsiębiorstw. Proces ten zachodzić może również pomiędzy przedsiębiorstwami i indywidualnymi wynalazcami. Tym samym cechuje go interakcyjny charakter. Partnerami są w różnych układach: instytucje naukowo-badawcze, duże, średnie i małe przedsiębiorstwa, instytucje publiczne oraz osoby prywatne. Między nadawcami a odbiorcami wiedzy występuje szereg sprzężeń zwrotnych. W kontekście niniejszego badania ważne jest w szczególności zrozumienie współpracy na linii nauka – przemysł (z perspektywy działalności naukowca) oraz form tej współpracy, które w literaturze przedmiotu określa się mianem mechanizmów transferu wiedzy. Azèle Mathieu (2011), powołując się na prace innych autorów (Perkmann i Walsh 2007; Bekkers i Bodas-Freitas 2008), wyróżnia następujące mechanizmy transferu wiedzy:

- interakcje na poziomie nieformalnym (*informal interaction*);
- uczestnictwo w konferencjach (*participation in conferences*);
- współpracę dydaktyczną (*cooperation in education*);
- współpracę badawczą (*cooperation in R&D*);
- usługi B+R (*R&D services*);
- publikacje (*publications*);
- wspólne wykorzystywanie obiektów (*sharing of facilities*);

I. Transfer wiedzy – przegląd teorii i praktyk

- ochronę własności intelektualnej, tj. patenty, licencje (*IP rights and licensing*);
- tworzenie akademickich firm *spin-off* (*academic spin-off companies*).

Z kolei Martin T. Holi, Rochana Wickramasinghe i Matthijs van Leeuwen (2008) za najważniejsze mechanizmy transferu uważają:

- sieci współpracy (*networks*);
- rozwój osobisty (*continuing professional development*);
- doradztwo (*consultancy*);
- realizację projektów w ramach współpracy (*collaborative research*);
- realizację projektów na zlecenie (*contract research*);
- sprzedaż licencji (*licensing*);
- tworzenie firm odpryskowych typu *spin-out*;
- dydaktykę (*teaching*).

Z perspektywy przeprowadzonego przez zespół Laboratorium Analiz Statystycznych i Ewaluacji badania, spośród wielu istniejących klasyfikacji mechanizmów transferu wiedzy za szczególnie istotne należy uznać dwie. W pierwszej z nich kryterium podziału jest charakter interakcji między stronami uczestniczącymi w transferze. Na tej podstawie Julie Hermans i Annick Castiaux (2007) wyróżniają:

- ukierunkowane formy transferu, w ramach których dochodzi do interakcji obu stron: doradztwo, współpraca projektowa i licencje;
- nieukierunkowane formy transferu, w których wiedza udostępniana jest przedsiębiorstwom bez ich bezpośredniego udziału: publikacje, konferencje, prace badawcze i patenty.

Drugi podział skupia się zaś na celu transferu. Kierując się tym kryterium, Mathieu (2011) wymienia:

- mechanizmy tradycyjne: współpraca projektowa, doradztwo, zlecenia i współpraca nieformalna;
- mechanizmy nowoczesne: patenty, licencje i spółki *spin-off*.

Tradycyjne formy transferu odnoszą się do rozwoju możliwości badawczych i poszukiwania rozwiązań technologicznych. Z kolei mechanizmy nowoczesne ukierunkowane są na osiąganie korzyści ekonomicznych i zysku.

Wybór formy przepływu wiedzy i technologii ze sfery naukowo-badawczej do przedsiębiorstw jest niezwykle ważną kwestią. Z jednej strony zależy od instytucjonalno-prawnych ram działalności jednostek badawczych i firm, z drugiej natomiast od skuteczności poszczególnych metod transferu (Weresa 2007).

Obecnie uwaga decydentów politycznych koncentruje się w szczególności na nowoczesnych mechanizmach dyfuzji wiedzy, bo to one umożliwiają jednostkom naukowym osiągnięcie zysków z działalności badawczej. Aktywność polskich naukowców w stosowaniu nowoczesnych mechanizmów stanowi jeden z głównych tematów poruszanych w niniejszej pracy (rozdział piąty).

1.4. Polski sektor badań naukowych w liczbach

Punktem wyjścia analizy aktywności polskich naukowców we współpracy z przedsiębiorstwami jest określenie aktualnego stanu polskiego sektora badań naukowych. W szczególności zaś odpowiedź na pytanie, w jakim stopniu polskie instytucje regulacyjne, jednostki naukowe, a także sami badacze i przedsiębiorcy angażują się w komercjalizację wyników badań naukowych. Poniżej zaprezentowano

Tabela 1.1. Wybrane wskaźniki GERD i PKB (ceny bieżące) w latach 2008–2012

Wyszczególnienie	2008	2009	2010	2011	2012
GERD w mln zł	7706	9070	10 416	11 687	14 353
PKB w mln zł	1 275 508	1 344 505	1 416 585	1 528 127	1 595 225
Relacja GERD do PKB w %	0,60	0,67	0,74	0,76	0,90

Źródło: GUS 2013b, s. 53.

podstawowe dane charakteryzujące działalność B+R oraz poziom komercjalizacji wiedzy.

1.4.1. Nakłady wewnętrzne na działalność B+R

Jednym z najistotniejszych wskaźników świadczących o kondycji sektora B+R są nakłady wewnętrzne na działalność B+R – tzw. intensywność prac B+R (GERD). Stanowią one nakłady finansowe poniesione wyłącznie na działalność B+R wykonaną wewnątrz jednostki niezależnie od źródła pochodzenia środków, uwzględniające zarówno nakłady bieżące, jak i nakłady inwestycyjne na środki trwałe związane z działalnością B+R, nieobejmujące amortyzacji tych środków (GUS 2013b). Zgodnie z danymi GUS (2013b) w latach 2008–2012 w Polsce zaobserwowano wzrost GERD w cenach bieżących o 86,3% (w latach 2001–2007 wzrost wynosił 37,4%), przy czym wartość tych nakładów w 2012 roku osiągnęła poziom prawie 14,4 mld zł (tabela 1.1).

Wraz ze wzrostem nakładów w ujęciu absolutnym odnotowano wzrost udziału GERD w relacji do PKB. Intensywność prac B+R, mierzona jako udział nakładów wewnętrznych poniesionych na badania naukowe i prace rozwojowe w PKB osiągnęła w 2012 roku wartość

0,9%. Dla okresu 2008–2012 wskaźnik ten wzrósł o 0,3 punktu procentowego. W długookresowych strategiach rozwoju do 2020 roku przewiduje się GERD na poziomie 1,7% PKB (docelowy średni poziom tego miernika dla krajów UE szacuje się w tym okresie na 3% PKB). Nakłady wewnętrzne ponoszone w Polsce na B+R w relacji do PKB należą do najniższych wśród państw członkowskich UE i OECD. W 2011 roku Polska zajmowała 19. pozycję wśród unijnych krajów pod względem wielkości wskaźnika intensywności. Ze wstępnych danych za 2012 rok wynika, iż intensywność prac B+R w Polsce w stosunku do UE-27 jest niższa o 1,16 punktu procentowego. W 2011 roku wskaźnik ten nie przekroczył w Polsce poziomu 1%, podobnie jak w Rumunii, Bułgarii i Grecji oraz na Słowacji, Cyprze, Łotwie, Malcie i Litwie. W tym czasie wyznaczony na unijnym poziomie trzyprocentowy próg intensywności prac B+R osiągnęły jedynie Finlandia i Szwecja.

1.4.2. Źródła finansowania działalności B+R

Istotnym elementem oceny sektora badań i rozwoju jest analiza struktury pochodzenia środków finansujących jego działalność. W porównaniach międzynarodowych przedstawiana jest ona w podziale na tzw. sektory instytucjonalne, do których zalicza się:

I. Transfer wiedzy – przegląd teorii i praktyk

- sektor rządowy⁷;
- sektor szkolnictwa wyższego⁸;
- sektor przedsiębiorstw;
- sektor prywatnych instytucji niekomercyjnych⁹;
- sektor zagraniczny¹⁰.

Największy udział w finansowaniu działalności B+R w Polsce w 2012 roku miał sektor rządowy, z którego pochodziła ponad połowa środków na badania i prace rozwojowe. Udział sektora przedsiębiorstw wyniósł 32% środków i był o 4,2 punktu procentowego wyższy niż w roku 2011. Znacznie mniej środków finansujących nakłady na działalność B+R, bo zaledwie 2,6% wszystkich środków, pochodziło z sektora szkolnictwa wyższego (rysunek 1.1).

Według danych GUS (2013b) w 2012 roku największe nakłady na działalność B+R poniesiono w naukach inżynierskich – 6,9 mld zł, przyrodniczych – 3,4 mld zł oraz medycznych i o zdrowiu – 1,9 mld zł. Na pozostałe grupy nauk (rolnicze, społeczne i humanistyczne) przeznaczono około 2,2 mld zł.

Istotnym wskaźnikiem świadczącym o kondycji sektora B+R w zakresie

wykorzystania w praktyce wyników naukowych jest skala BERD. W 2012 roku relacja wydatków tego sektora do PKB (mimo wzrostu względem 2011 roku) wynosiła jedynie 0,33%. Tym samym wskaźnik ten wciąż kształtuje się na poziomie wielokrotnie niższym niż w krajach rozwiniętych – jest siedem razy niższy niż przeciętna jego wartość w krajach OECD oraz sześć razy niższy niż w krajach UE (Orłowski 2013, s. 8).

Prace B+R wykonywane w sektorze rządowym (m.in. przez IB i instytuty PAN) i szkolnictwa wyższego (m.in. przez uczelnie) finansowane były łącznie przez sektor przedsiębiorstw w 7%. Dane pokazane na rysunku 1.1 potwierdzają wysoki udział środków budżetowych w finansowaniu badań rządowych (79,9%) i sektora szkolnictwa wyższego (72,1%), przy niskim udziale tych środków w sektorze przedsiębiorstw (11,2%). Sektor przedsiębiorstw samodzielnie finansuje własne badania aż w 81,1%.

Podsumowując, dla jednostek naukowych, takich jak IB, instytuty PAN oraz uczelnie środki budżetowe wciąż stanowią główne źródło finansowania badań i prac badawczych, przy niskim udziale

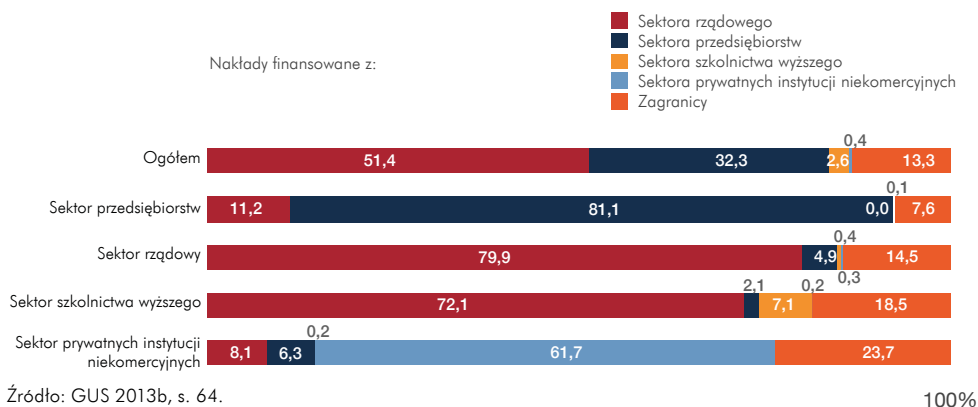
⁷ Sektor rządowy obejmuje wszystkie departamenty, urzędy i inne organy, które świadczą na rzecz ogółu obywateli usługi publiczne, a ponadto podmioty, na których spoczywa odpowiedzialność za administrację państwa oraz politykę gospodarczą i społeczną w danym społeczeństwie oraz instytucje niekomercyjne kontrolowane i finansowane głównie przez władze, ale nieadministrowane przez sektor szkolnictwa wyższego (GUS 2013b).

⁸ Sektor szkolnictwa wyższego obejmuje uniwersytety, uczelnie techniczne i inne instytucje oferujące kształcenie na poziomie wyższym niż średnie, a także IB, stacje doświadczalne i kliniki działające pod bezpośrednią kontrolą instytucji szkolnictwa wyższego, administrowane przez te instytucje bądź afiliowane przy nich (GUS 2013b).

⁹ Sektor prywatnych instytucji niekomercyjnych obejmuje nierynkowe prywatne instytucje niekomercyjne działające na rzecz gospodarstw domowych (czyli ogółu obywateli) oraz osoby prywatne i gospodarstwa domowe (GUS 2013b).

¹⁰ Sektor zagraniczny obejmuje wszystkie instytucje i osoby prywatne znajdujące się poza granicami politycznymi danego kraju z wyjątkiem środków transportu drogowego, wodnego i powietrznego oraz satelitów kosmicznych eksploatowanych przez podmioty krajowe i terenów doświadczalnych nabytych przez takie podmioty, wszystkie instytucje i organizacje międzynarodowe (poza przedsiębiorstwami), w tym ich zaplecze i działalność na terenie wyznaczonym przez granice danego kraju (GUS 2013b).

Rysunek 1.1. Struktura nakładów wewnętrznych na działalność B+R według sektorów finansujących i sektorów wykonawczych w 2012 roku



środków pochodzących z sektora komercyjnego. Zjawisko to potwierdza również niski wskaźnik BERD w stosunku do poziomu PKB.

1.4.3. Personel w sektorze B+R

Wielkość sektora B+R mierzona udziałem pracowników B+R w zatrudnieniu powinna pozostawać w relacji do popytu na usługi sektora B+R (Orłowski 2013, s. 13). Istotną jest tym samym zależność między GERD a udziałem zatrudnionych w sektorze. Witold Orłowski (2013, s. 14) zauważa, iż udział zatrudnionych w sektorze B+R w Polsce powinien wynikać z poziomu GERD, jednak jest on wciąż niski w porównaniu do krajów, w których występują silne trendy rozwojowe w ramach budowania gospodarki opartej na wiedzy.

Według danych GUS (2013a) w 2012 roku w sektorze B+R pracowało 139,7 tys.

osób. W porównaniu do roku poprzedniego nastąpił wzrost o 3,8%. W 2012 roku odsetek personelu B+R w ogólnej liczbie pracujących wyniósł 0,89% i był nieznacznie wyższy niż w roku poprzednim. Wzrost odnotowano także w udziale pracowników naukowo-badawczych w ogólnej liczbie pracujących, który w 2012 roku wyniósł 0,66% (tabela 1.2).

Zatrudnienie w działalności B+R mierzone w EPC¹¹ wyniosło w 2012 roku 90,7 tys. EPC (wzrost w stosunku do 2011 roku o 6,5%), w tym zatrudnienie pracowników naukowo-badawczych – 67 tys. EPC. Udział pracowników B+R zatrudnionych w sektorze B+R w Polsce wyniósł około 74% i był wyższy od przeciętnego udziału szacowanego przez Eurostat dla 27 krajów UE, który kształtował się na poziomie 62,4% (GUS 2013b, s. 78).

Według danych Eurostatu (GUS 2013b) w krajach UE w 2012 roku liczba personelu

¹¹ EPC ustalane są na podstawie proporcji czasu przepracowanego przez poszczególnych pracowników w ciągu roku sprawozdawczego przy pracach B+R w stosunku do pełnego czasu pracy obowiązującego w danej instytucji na danym stanowisku pracy. Jeden EPC oznacza jeden osoborok poświęcony wyłącznie na działalność B+R (GUS 2013b).

Tabela 1.2. Wybrane wskaźniki dotyczące personelu w działalności B+R

Wyszczególnienie	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Personel w działalności B+R na 1000 pracujących	7,8	7,5	7,6	8,1	8,3	8,9
Pracownicy naukowo-badawczy na 1000 pracujących	6,3	6,1	6,2	6,3	6,2	6,6

Źródło: GUS 2013a, s. 5.

w działalności B+R, wyrażonego w EPC, przypadającego na tysiąc pracujących ogółem wynosiła 12,2 pracowników. W Polsce wskaźnik ten był ponad dwukrotnie niższy niż dla całej UE, osiągając 5,8 EPC. Tę samą prawidłowość odnotowano dla pracowników naukowo-badawczych. W Polsce na tysiąc pracujących przypadało 4,3 (EPC), a dla UE – odpowiednio 7,6 (EPC). Polska została sklasyfikowana na 24. pozycji wśród krajów UE pod względem wielkości zatrudnienia w działalności B+R (w EPC) na tysiąc pracujących oraz na 23. pozycji pod względem zatrudnienia pracowników B+R (w EPC) na tysiąc pracujących. W analizowanych krajach najwyższe natężenie personelu B+R (na tysiąc pracujących ogółem) charakteryzowało Finlandię (21,8), Danię (20,7) i Szwecję (17,5), natomiast najniższe – Rumunię (3), Cypr (3,3) i Bułgarię (5,7). Udział zatrudnionych w działalności B+R w Polsce na rok 2012 przedstawia tabela 1.3.

Pod względem zatrudnienia w działalności B+R (mierzonego zarówno w osobach, jak i w EPC) dominujący jest sektor szkolnictwa wyższego, pomimo spadku jego udziału w stosunku do roku poprzedniego o 2,6 punktu procentowego w zatrudnieniu mierzonym w osobach i o 4,5 punktu procentowego według EPC (dla badaczy spadek odpowiednio o 3,2 i 5 punktów procentowych).

Odnosząc poziom nakładów wewnętrznych na prace B+R do poziomu za-

trudnienia w B+R (wyrażonego w EPC), rozważa się miernik intensywności wykorzystania środków na działalność B+R. Największa wartość nakładów na B+R przypada na jednego zatrudnionego w sektorze prywatnych instytucji niekomercyjnych (232,5 tys. zł na jeden EPC), następnie w sektorze przedsiębiorstw (207,4 tys. zł na jeden EPC), a najmniejsza – w sektorze szkolnictwa wyższego (115,2 tys. zł na jeden EPC). Co ciekawe potwierdza się prawidłowość, iż największa wartość środków budżetowych przypada na jednego zatrudnionego w sektorze rządowym (124,9 tys. zł na jeden EPC), natomiast najmniejsza – w sektorze przedsiębiorstw (22,2 tys. zł na jeden EPC) oraz w sektorze prywatnych instytucji niekomercyjnych (18,7 tys. zł na jeden EPC) (GUS 2013b, s. 87).

Podsumowując, w porównaniu do innych krajów UE zatrudnienie ogółem w sektorze B+R w Polsce wciąż charakteryzuje się niską intensywnością. Ponadto potwierdzenie znajduje wysokie zaangażowanie środków budżetowych w finansowanie działalności personelu B+R w stosunku do udziału sektora przedsiębiorstw.

1.4.4. Komerjalizacja wiedzy i ochrona PWP

Innym miernikiem stanu sektora B+R jest aktywność jednostek naukowych w obszarze praw własności intelektualnej. Według danych GUS (2013b) w 2012 roku Urząd Patentowy RP odnotował 4410 zgłoszeń wynalazków zarejestrowanych przez

rezydentów polskich, tj. o 13,7% więcej niż w roku poprzednim. Od 2006 roku roczne tempo wzrostu liczby krajowych zgłoszeń wynalazków wynosiło średnio 12,7%.

Liczba patentów zgłoszonych w Euroście przez polskich rezydentów w przeliczeniu na jeden miliard euro sumy GERD w 2010 roku wyniosła 127,6, co plasowało Polskę na 17. pozycji wśród krajów UE, przed Czechami, Luksemburgiem, Irlandią i Hiszpanią (które odnotowały więcej zgłoszeń na milion mieszkańców niż Polska). Liczba tych samych zgłoszeń przypadająca na jeden miliard złotych nakładów na prace B+R w sektorze przedsiębiorstw (479,1) lokuje Polskę na czwartej pozycji wśród krajów UE – za Cyprzem (1160,9), Holandią (637,8) i Niemcami (483,58).

Orłowski (2013, s. 14) dostrzega, iż związek między aktywnością patentową¹² a poziomem rozwoju kraju ma charakter „klubowy”, co oznacza, że kraje dobrze rozwinięte „wchodzą do klubu, w którym aktywność patentowa jest zjawiskiem normalnym, podczas gdy kraje nisko rozwinięte nie wykazują tego typu aktywności lub jest ona bardzo słaba”.

„Klubowość” można również dostrzec w ogólnej liczbie zgłaszanych patentów, przy uwzględnieniu różnic kulturowych poszczególnych państw pod względem patentowania. Bardzo wysoka aktywność patentowa występuje w kulturze niemieckiej i anglosaskiej, natomiast Polska zalicza się do grupy krajów o niskiej aktywności patentowej i słabiej rozwiniętej kulturze wynalazczości. Obserwacje te potwierdzają dane GUS (2013b) wskazujące, iż w Polsce w 2012 roku wśród przedsiębiorstw przemysłowych najpopularniejszą formą transferu technologii był zakup licencji (nabyło je tylko 3,6% firm). Z kolei zakupu prac B+R dokonało tylko 1,6% tych podmiotów.

1.5. Stan polskiego sektora B+R w świetle prowadzonej polityki

Analiza podstawowych wskaźników dotyczących działalności B+R w Polsce oraz poziomu zaangażowania poszczególnych aktorów rynku badań w proces komercjalizacji wiedzy pozwala zaobserwować:

- wyraźny wzrost GERD w 2012 roku w stosunku do 2011 roku (o 22,8%);
- niską intensywność prac B+R (mierzoną

Tabela 1.3. Struktura zatrudnionych w działalności B+R według sektorów wykonawczych oraz udział zatrudnionych w działalności B+R wyrażony w EPC w 2012 roku

Rodzaj sektora	Struktura zatrudnionych w działalności B+R według sektorów wykonawczych		Udział zatrudnionych w działalności B+R według EPC	
	Personel B+R ogółem	Pracownicy B+R	Personel B+R ogółem	Pracownicy B+R
Sektor przedsiębiorstw	23,2%	18,2%	28,4%	22,5%
Sektor rządowy	19,2%	15,1%	24,0%	20,3%
Sektor szkolnictwa wyższego	57,4%	66,5%	47,3%	56,9%

Źródło: GUS 2013b, s. 85–86.

¹² Liczba patentów rejestrowanych jednocześnie w UE, USA i Japonii (tzw. Patent Cooperation Treaty – PCT) w relacji do GERD.

I. Transfer wiedzy – przegląd teorii i praktyk

- udziałem GERD w PKB) realizowanych w Polsce w stosunku do krajów UE;
- kilkakrotnie niższy udział BERD w relacji do PKB w stosunku do krajów UE;
- niski udział sektora przedsiębiorstw w finansowaniu B+R jednostek naukowych (reprezentujących sektor rządowy i szkolnictwa wyższego);
- wysoki udział środków budżetowych przypadający na jednego zatrudnionego w sektorze rządowym;
- niższą intensywność zatrudnienia personelu B+R w Polsce w porównaniu do innych krajów UE;
- niską kulturę wynalazczości i aktywności patentowej;
- wysoki udział pracowników naukowo-badawczych wśród pracowników zatrudnionych w B+R (w EPC) w porównaniu do poziomu europejskiego.

Odnotowany dla Polski niski poziom prywatnych wydatków na B+R oraz inne wymienione powyżej zjawiska są uwarunkowane wieloma czynnikami, które ograniczają kooperację polskiego sektora badawczego z przedsiębiorstwami. Bariery te występują nie tylko po stronie podażowej (jednostek naukowych i innych podmiotów tworzących ofertę naukowo-badawczą), ale również po stronie popytowej oraz na polu działań mechanizmów transmisji i polityki regulacyjnej rynku badań (Orłowski 2013)¹³. Głównym celem działań instytucji regulujących powinno być pobudzenie aktywności sektora badań naukowych, a przede wszystkim zachęcenie sektora prywatnego do finansowania działalności B+R. W wykonaniu tego zadania kluczowa jest identyfikacja czynników osłabiających aktywność polskich jednostek naukowych w podejmowaniu działań komercjalizacyjnych. Orłowski (2013, s. 19–29) zwraca uwagę na następujące przyczyny niskiej aktywności:

- brak odpowiednich zachęt finansowych wspierających aktywność komercjalizacyjną;
- niska świadomość naukowców w obszarze ochrony własności intelektualnej i przemysłowej;
- brak doświadczeń i umiejętności współpracy naukowców z biznesem;
- brak jasnych zasad dotyczących rozliczania kosztów i dochodów z komercjalizacji w jednostkach naukowych;
- niechęć wynikająca z braku wsparcia ze strony komórek lub instytucji odpowiedzialnych za kontakt z przedsiębiorstwami oraz podejmowanie działań ukierunkowanych na transfer wiedzy i technologii;
- niskie umiejętności rynkowe i brak doświadczeń na tym polu (nieznajomość realiów biznesowych, oczekiwań strony popytowej etc.).

Z drugiej strony warto podkreślić potencjał sektora B+R w Polsce. Do jego atutów należy zaliczyć nowoczesną infrastrukturę B+R (sfinansowaną w znaczącej części ze środków UE) oraz rosnącą liczbę wykwalifikowanych pracowników. Pod względem intensywności zatrudnienia pracowników naukowych w tym sektorze Polska wypada bardzo dobrze na tle innych krajów unijnych. Ponadto sektor B+R w Polsce charakteryzuje się zarówno zróżnicowaniem regionalnym, jak i różnorodnością pod kątem instytucjonalnym. W 2012 roku liczba jednostek naukowych działających w Polsce wynosiła 1632, w tym 778 jednostek wchodziło w skład struktury 140 uczelni publicznych, 665 istniało w ramach 334 uczelni niepublicznych, działało 70 instytutów PAN i 119 IB (MNiSW 2013a, s. 8). Mocną stroną jest również rosnący udział finansowania konkursowego we wspieraniu działalności B+R (m.in. konkursy na projekty badawcze ogłaszane w programach NCBR i NCN).



¹³ Szczegółowo o barierach we współpracy na linii nauka – biznes traktuje rozdział szósty.

Prowadzenie skutecznej polityki naukowej i innowacyjnej w Polsce, aktywizującej wszystkich uczestników rynku badań naukowych jest trudnym zadaniem. Proces ten wymaga nie tylko wzmacniania pozytywnych impulsów do współpracy sektora nauki i biznesu, ale również eliminacji zjawisk skutecznie zniechęcających obie strony do podejmowania wspólnych wysiłków na rzecz komercjalizacji. W ujęciu systemowym istotne jest wspieranie działań podejmowanych przez stronę podażową, popytową oraz instytucje pośredniczące w transferze wiedzy i technologii.

Zmierzająca do umocnienia tej kooperacji obecna polityka państwa opisana jest w kilku strategiach¹⁴. Ich przegląd pozwala wyłonić zarówno ogólne kierunki interwencji publicznej, jak i szczegółowe projekty wykonawcze, będące ich praktycznym uzupełnieniem (MRR 2012, s. 67–77). Do grupy ogólnych kierunków zaliczyć należy takie działania jak:

1. **Wzrost popytu na wyniki badań naukowych.** Wprowadzenie reguł i mechanizmów rynkowych do dotychczasowego modelu funkcjonowania IB przyczyni się do ich profesjonalizacji i wzrostu zainteresowania ich ofertą w środowisku przedsiębiorców. Planowane jest stworzenie i promocja systemu zachęt (podatkowych, gwarancji kredytowych, instrumentów rewolwingowych) do finansowania działalności B+R, jak również uruchomienie mechanizmów rynku kapitałowego (funduszy kapitałowych, poręczeńowych i pożyczkowych oraz firm leasingowych), ułatwiających finansowanie innowacyjności poprzez instrumenty podatkowe i ramy prawne.

2. **Podwyższenie stopnia komercjalizacji badań.** Stworzenie odpowiedniego klimatu prawnego i instytucjonalnego ma pobudzać współpracę przedsiębiorców i naukowców. Rozpropagowanie tego rodzaju działań przyczyni się do zmniejszenia różnic pomiędzy ofertą IB a realnymi potrzebami rynku i przedsiębiorców.

3. **Zwiększenie wykorzystania rozwiązań innowacyjnych.** Istotne jest włączenie w procesy rozwojowe gospodarki jednostek samorządu terytorialnego, które mają stać się istotnym partnerem w osiąganiu strategicznych celów polityki innowacyjnej. Przewiduje się uruchomienie mechanizmów ułatwiających władzom samorządowym podejmowanie przewodniej roli w integrowaniu lokalnego środowiska akademickiego, gospodarczego i naukowego.

4. **Rozwój wspierających innowacyjność instytucji otoczenia biznesu.** Przewiduje się, że uczelnie będą stymulować rozwój przedsiębiorczości akademickiej. Powoływane będą podmioty wspierające wykorzystanie innowacyjnego potencjału przedsiębiorstw (centra szkoleniowobadawcze, instytucje doradcze w zakresie innowacji i własności intelektualnej). Istotnym elementem konstrukcji ma stać się również system klastrów sprzyjających łączeniu się firm, instytucji naukowych i posiadanych przez nich zasobów, co umożliwiłoby szybsze wprowadzanie innowacyjnych produktów na rynek.

Wśród przewidywanych instrumentów wykonawczych, zmierzających do poprawy

¹⁴ W wymiarze krajowym podstawowe dokumenty nowego porządku strategicznego państwa to: *Długookresowa strategia rozwoju kraju (perspektywa do 2030 roku)*, *Średniookresowa strategia rozwoju kraju (10-letni horyzont czasowy)*, *Krajowy program reform* oraz *Strategia innowacyjności i efektywności gospodarki – strategia zintegrowana*.

I. Transfer wiedzy – przegląd teorii i praktyk

jakości współpracy nauki i biznesu, wskazać należy następujące projekty (MG 2014, s. 118–121):

1. **Asystent dla MŚP.** Celem przedsięwzięcia jest zwiększenie zatrudnienia pracowników naukowych w przedsiębiorstwach, a pośrednim efektem ma być poszerzenie wiedzy o B+R i wprowadzenie innowacyjnych rozwiązań. Grupą docelową są przedsiębiorstwa.
2. **Broker innowacji.** Jego podstawowe zadanie to transfer wyników z jednostek naukowo-badawczych do przedsiębiorstw, a także pobudzenie transferu nowych innowacyjnych produktów w sektorze gospodarki.
3. **Bon na innowacje.** Program ma usprawniać kontakty instytucji B+R i firm. Przedsiębiorcy będą zachęceni do zlecania prac B+R jednostkom naukowym. Wsparcie finansowe w wysokości 15 tys. złotych udzielane będzie mikro- i małym przedsiębiorstwom, które w okresie trzech lat przed złożeniem wniosku nie korzystały z usług jednostki naukowej lub naukowo-badawczej.
4. **Duży bon.** Inicjatywa kontynuuje i uzupełnia program „Bon na innowacje”. Przewidziana kwota udzielanej dotacji jest w tym wypadku wyższa, a okres trwania projektu – dłuższy.

Wśród prezentowanych od 2011 roku przez MNiSW propozycji legislacyjnych, których założonym efektem ma być pełniejsza integracja naukowców z przedsiębiorcami, warto wymienić takie jak:

1. **Jeden procent CIT dla nauki.** Od roku 2014 przedsiębiorcy mają możliwość przekazania jednego procenta CIT na rzecz wybranej jednostki naukowej, IB lub wydziału uczelni

(Obwieszczenie Marszałka Sejmu RP z 30 maja 2014).

2. **Przywilej badawczy: „uwłaszczenie naukowców”.** Pracownicy naukowcy uczelni i jednostek naukowych mają stać się właścicielami praw majątkowych do własności przemysłowej oraz majątkowych praw autorskich, które są rezultatem prowadzonych przez nich prac B+R. Zmiany mają na celu zmotywowanie naukowców do podejmowania przełomowych prac badawczych mających szansę wdrożeniowe (Obwieszczenie Marszałka Sejmu RP z 26 marca 2012; Ustawa z 14 czerwca 2012; Ustawa z 23 listopada 2012; Ustawa z 28 maja 2013).
3. **Innowacje polskie.** Program rządowy ma zagwarantować wsparcie finansowe dla przedsiębiorców podejmujących ryzyko wdrożenia efektów prac naukowych.
4. **Nowelizacja ustawy o zamówieniach publicznych.** Zmiany w prawie o zamówieniach publicznych przewidują m.in. zwolnienie z procedur przetargowych na dostawy i usługi z zakresu badań naukowych i prac rozwojowych do wartości 30 tys. euro dla wszystkich kategorii zamawiających (Ustawa z 14 marca 2014).

Współpraca naukowców z sektorem biznesu ukierunkowana na wykorzystanie wyników badań w działalności przedsiębiorstw jest ważnym filarem polityki innowacyjnej i naukowej. Dla formułowania wytycznych w zakresie działań wspierających kooperację niezbędne jest uprzednie poznanie jej determinant. Analiza czynników zwiększających szansę na aktywny udział naukowców w procesie transferu wiedzy i technologii stanowiła główny cel badania sondażowego zrealizowanego wśród polskich naukowców.

Rozdział drugi

PROBLEMATYKA I METODA BADANIA

Marzena Feldy

2.1. Zakres i cel badania

Główny przedmiot zainteresowania autorów monografii stanowi współpraca w zakresie B+R naukowców z krajowych jednostek naukowych z sektorem przedsiębiorstw. Za ważną przesłankę podjęcia niniejszego tematu należy uznać znaczący wpływ, jaki ta kooperacja wywiera na innowacyjność gospodarki. Bez rzetelnej wiedzy na temat działalności B+R nie sposób bowiem stworzyć skutecznej polityki innowacyjności i z powodzeniem zabiegać o podniesienie konkurencyjności krajowej gospodarki.

Chociaż temat transferu wiedzy z sektora B+R do przedsiębiorstw jest często poruszany w literaturze, to niewiele jest polskojęzycznych opracowań, które stosują zaawansowane metody ilościowe do kompleksowej analizy tego zagadnienia. **Celem badania jest wskazanie i wyjaśnienie związków zachodzących między różnymi wymiarami współpracy a determinującymi je czynnikami.** Mocną stroną opracowania jest uwzględnienie wielu obszarów tematycznych i spojrzenie na zagadnienie współpracy naukowców z przedsiębiorstwami z różnych perspektyw.

W kolejnych rozdziałach poruszane są następujące kwestie dotyczące omawianej kooperacji:

- uwarunkowania oraz natężenie współpracy w obszarze B+R;
- uwarunkowania współpracy naukowców z MŚP i dużymi przedsiębiorstwami;
- uwarunkowania stosowania przez naukowców nowoczesnych mechanizmów transferu wiedzy i technologii;
- bariery nawiązywania współpracy B+R;
- natężenie współpracy B+R w poszczególnych dyscyplinach naukowych.

Główne pytanie badawcze, jakie postawiono, aby osiągnąć wyżej wspomniany cel badania, brzmi: **Jakie czynniki determinują różne wymiary współpracy naukowców z przedsiębiorstwami?**

W literaturze przedmiotu często przyjmuje się (np. Friedman i Silberman 2003), że transfer wiedzy do biznesu w celu jej komercyjnego wykorzystania jest wynikiem wspólnego zaangażowania indywidualnego naukowca i instytucji, którą reprezentuje lub przedsiębiorstwa, które chce tę wiedzę wykorzystać. Zakłada się przy tym, że najlepsze efekty przynosi synergia działań instytucjonalnych



II. Problematyka i metoda badania

i indywidualnych. Ramy instytucjonalne należy w tym miejscu rozumieć jako działania zarządcze, mające na celu pobudzanie lub ograniczanie aktywności podmiotów zarządzanych poprzez wykorzystanie systemu zachęt i kar (Nee i Ingram 2001, s. 19–45). Większość ujęć problematyki współpracy nauki i przemysłu osadzonych jest właśnie w takich instytucjonalnych ramach (Felsenstein 1994). Bada się oddziaływanie kultury i struktury organizacyjnej (funkcjonalnej, projektowej, macierzowej) lub procedur określonej jednostki naukowej na osiąganie przez nią efektów ekonomicznych bądź szerzej – nawiązywanie kontaktów z biznesem, a także ogólną efektywność (w tym naukową) jej działań (np. Gryzik i Knapińska 2012). Dodatkowo za istotne uważa się instytucje wsparcia uczelni i jednostek naukowych (ośrodki innowacji i przedsiębiorczości), które z założenia zajmują się przekształcaniem wiedzy pozyskanej z instytucji prowadzących badania, w innowacje (Kijewska-Dąbrowska i Lipiec 2012).

W dotychczasowych analizach ocena rzeczywistego wpływu instytucji na transfer wiedzy służyć miała zreformowaniu systemu i jego adaptacji do zmieniającego się środowiska zewnętrznego. W związku z tym mniejszą wagę przykładano do indywidualnych cech badacza i ich wpływu na osiąganie efektów ekonomicznych przez określoną instytucję (Bjerregaard 2010). To ostatnie ujęcie zagadnienia bliższe jest zaś stanowisku autorów badania przeprowadzonego wśród naukowców z Instytutu Maxa Plancka w Niemczech. Stefan Krabel, Werner Bonte i David B. Audretsch (2010) postulują koncentrację na cechach indywidualnych badaczy, a tym samym opowiadają się za zmianą poziomu analizy. Efekt ma być podobny; wnioski z takich badań

służyć mają sprawdzeniu, w jakim stopniu strategia instytucji wspiera naukowców w ich staraniach o praktyczne zastosowanie wyników prowadzonych w jednostce działań. Przeprowadzone przez OPI PIB badanie podąża w tym kierunku, wprowadza jednak własną aparaturę pojęciową, która ma pomóc w zrozumieniu istoty badanych zjawisk.

Tym, co odróżnia opisywane podejście od dotychczas prowadzonych analiz, jest przykładanie znacznie większej wagi do czynników związanych z cechami samego badacza. Przyjęto bowiem założenie, iż indywidualne cechy pracownika naukowego mają silniejszy wpływ na występowanie i intensywność interakcji z biznesem niż cechy instytucji zatrudniającej. W drugiej kolejności badano zaplecze instytucjonalne, zaś najniższy priorytet nadano kwestiom subiektywnym, które odnoszą się do postrzegania przez naukowca swojego miejsca pracy w kontekście warunków stwarzanych do prowadzenia współpracy z przemysłem oraz charakteryzują jego własne doświadczenia badawcze w danej placówce.

Przyjęte w niniejszym badaniu podejście wynika z przedstawionych niżej przesłanek. Po pierwsze, w opinii Pabla D’Este i Parimala Patela (2007), cechy indywidualne mają silniejszy wpływ na różnorodność i częstotliwość interakcji pomiędzy naukowcami a przedsiębiorstwami niż właściwości jego otoczenia naukowego. Po drugie, współpraca nauki i biznesu odbywa się między zespołami obu typów instytucji, a zatem jest wynikiem kontaktów wypracowanych przez naukowców i przedstawicieli przedsiębiorstw. Wyniki badań potwierdzają, że za skuteczność komercjalizacji wiedzy w największym stopniu odpowiadają osobiste relacje reprezentantów obu sektorów

(Faulkner i Senker 1994; Thursby i Thursby 2001). Skuteczność takich interakcji jest w największym stopniu zależna od cech indywidualnych naukowca. Cechy instytucji (jej prestiż, poziom i skala prowadzonych badań) mają na etapie budowania indywidualnych relacji mniejsze znaczenie; mogą jednakże wpływać na postrzeganie wiarygodności naukowca. Tak samo subiektywna ocena wsparcia i doświadczenia w instytucji wydają się mniej istotne niż czynniki indywidualne. W literaturze ta pierwsza grupa czynników rozpatrywana jest jako element tłumaczący brak sukcesu w nawiązywaniu współpracy (Kaymaz i Eryiğit 2011).

Decyzja o uwzględnieniu w analizie trzech rodzajów czynników, które mogą oddziaływać na szanse naukowca na kooperację z przedsiębiorstwami, zaowocowała sformułowaniem szeregu pomocniczych pytań badawczych odnoszących się do wyszczególnionych wyżej obszarów badawczych. Ich zestawienie zawiera tabela 2.1. W kolejnych rozdziałach stawiane są hipotezy dotyczące wyszczególnionych wymiarów współpracy B+R naukowców z przedsiębiorcami.

Dodatkowo w badaniu postawiono pytanie o trudności, jakie polscy pracownicy naukowci dostrzegają w obszarze transferu

wiedzy. Natomiast w przedostatnim rozdziale podjęta została próba odpowiedzi na pytanie o intensywność współpracy naukowców z różnych dyscyplin z przedsiębiorcami w kontekście kierunków badań uznanych za priorytetowe w krajowej polityce naukowej.

2.2. Opis procedury badania i narzędzi badawczych

Aby odpowiedzieć na pytania badawcze i zweryfikować hipotezy, na pierwszym etapie badania przeprowadzono **pogłębione studia literaturowe**. Dokonany został przegląd wybranych polskich i angielskich zwartych i ciągłych wydawnictw, poruszających tematykę współpracy B+R między nauką a przemysłem. Przeanalizowano także raporty dotyczące omawianej problematyki oraz dostępne bazy statystyczne.

Oprócz rozległego *desk research* wykorzystano materiał empiryczny pochodzący z autorskiego ogólnopolskiego **badania sondażowego zrealizowanego techniką CAWI**. Do udziału w badaniu¹⁵ zaproszono naukowców reprezentujących wszystkie rodzaje jednostek naukowych: szkoły wyższe, IB i jednostki PAN. Kwestionariusz, który wypełniali respondenci, składał się z 10 modułów

Tabela 2.1. Pytania badawcze w poszczególnych obszarach tematycznych badania

Czym charakteryzują się naukowcy, którzy...	...współpracują z przedsiębiorstwami w zakresie B+R? ...podejmują z przedsiębiorstwami współpracę o największym natężeniu?
Czym charakteryzują się jednostki naukowe, których pracownicy...	...współpracują z MŚP? ...współpracują z dużymi przedsiębiorstwami?
Jak postrzegają swoje jednostki naukowe pracownicy naukowci, którzy...	...stosują nowoczesne mechanizmy transferu wiedzy?

Źródło: opracowanie własne M. Feldy.

¹⁵ Zaproszenia zawierające link do badania rozestano pocztą elektroniczną na adresy pozyskane z bazy OSF w połowie 2013 roku. Udostępniona w Internecie ankieta została opracowana z wykorzystaniem narzędzia LimeSurvey.

II. Problematyka i metoda badania

zawierających pytania odnoszące się do takich kwestii jak:

- forma współpracy z sektorem przemysłu;
- transfer technologii;
- działania promocyjno-informacyjne;
- jakość prowadzonych badań;
- bariery w nawiązywaniu współpracy;
- finansowanie badań naukowych;
- zarządzanie projektami badawczymi;
- współpraca międzynarodowa;
- plany badawcze naukowców;
- dane metryczkowe.

W przypadku większości pytań badany miał do wyboru półzamkniętą kafeterię odpowiedzi. Stosownie do zawartej w danym pytaniu instrukcji, mógł zaznaczyć jedną lub kilka opcji. Na zakończenie każdy respondent miał możliwość pozostawienia komentarza na temat badania lub samej ankiety.

Ostatecznie pozyskano 1960 kompletnie wypełnionych kwestionariuszy, a wskaźnik realizowalności próby (*response rate*) osiągnął poziom 3,76%. Zbudowana na podstawie zebranego materiału empirycznego baza wzbogacona została o **dane za 2012 rok pochodzące z tzw. ankiety jednostki**. Ankieta jest sprawozdaniem z działalności naukowej, które wykorzystuje się przy ocenie parametrycznej poszczególnych placówek badawczych¹⁶. Do bazy dołączono w szczególności informacje o kategorii instytucji naukowej, z której pochodził każdy respondent oraz zgłoszonej przez jego miejsce pracy liczby publikacji, projektów i patentów.

Kolejnym ważnym etapem badania było podjęcie próby skonstruowania **wskaźnika, który pozwalałby mierzyć natężenie współpracy naukowców z przedsiębiorstwami**. Pozyskane dane wskazują bowiem, że w różnych dziedzinach naukowych te same formy współpracy podej-

mowane są z nieco inną częstotliwością, a wybór przez naukowca określonego sposobu kooperacji przekłada się na jej rezultaty. Aby ustalić efektywność poszczególnych form współpracy w każdej z dziedzin naukowych, zastosowano metodę ekspercką. W tym celu stworzono specjalny kwestionariusz zawierający pięciostopniowe skale, który posłużył do oceny niezbędnych nakładów oraz efektów związanych z różnymi sposobami współdziałania z przemysłem. Funkcje ekspertów pełnili członkowie KEJN, których opinie wykorzystano przy konstruowaniu wskaźnika natężenia współpracy. Szczegółowy opis budowy wskaźnika natężenia został zaprezentowany w kolejnym podrozdziale.

2.3. Model konceptualny wskaźnika natężenia współpracy

Literatura przedmiotu (Mathieu 2011, D'Este i Patel 2007, Landry *et al.* 2005) wskazuje na zróżnicowanie współpracy z sektorem przedsiębiorstw wśród naukowców reprezentujących różne dziedziny nauki. Zróżnicowanie to polega nie tylko na częstości współpracy, wynikającej z różnic w potencjale komercjalizacyjnym poszczególnych dziedzin, ale także na stosowaniu innych mechanizmów transferu wiedzy. W związku z tym ocena intensywności współpracy naukowców o odmiennym profilu naukowym z przedsiębiorstwami jest utrudniona, gdyż uwzględnia nie tylko intraindywidualne różnice wynikające z aktywności naukowca w obrębie jego dyscypliny, ale także różnice w potencjale komercjalizacyjnym między dyscyplinami. Celem podjętej próby modelowania natężenia komercyjnej współpracy naukowców jest uchwycenie różnic w transferze wiedzy na poziomie interindywidualnym przy jednoczesnej redukcji zróżnicowania wynikającego z potencjału



¹⁶ Ocena parametryczna jednostek naukowych dokonywana jest cyklicznie przez MNiSW.

(WZÓR 1)

Natężenie współpracy = częstość współpracy x efektywność współpracy

(WZÓR 2)

Efektywność współpracy = efektywność operacyjna + efektywność adaptacyjna

(WZÓR 3)

$$\text{Efektywność operacyjna} = \frac{\text{dochodowość}}{\text{nakład pracy}}$$

(WZÓR 4)

$$\text{Efektywność adaptacyjna} = \frac{\frac{\text{rozległość kontaktów} + \text{trwałość kontaktów}}{2} + \text{rozwój naukowy}}{\text{nakład pracy}}$$

poszczególnych dyscyplin nauki. Dlatego też tworzony wskaźnik natężenia współpracy ma być niezależny od dyscyplin naukowych i pozwalać na porównanie poziomu współpracy naukowców, reprezentujących odmienne specjalizacje.

Problematyka modelowania natężenia współpracy jest rzadko poruszana w literaturze. Propozycje modelowania spotykane u innych autorów omówione są w rozdziale trzecim. Niniejsze badanie, opierając się na dostępnej literaturze, wprowadza nowy wskaźnik, zgodnie z zaproponowanym przez autorów modelem konceptualnym. Stworzony model konceptualny zakłada, że natężenie wyraża się jako iloczyn liczby stosowanych mechanizmów transferu wiedzy i ich efektywności (**wzór 1**), określonej dla każdej z sześciu dziedzin nauki rozważanych w badaniu. Zastosowano przy tym wielokryteriową definicję efektywności¹⁷. Zgodnie z przyjętym modelem na efektywność każdego z mechanizmów rozważanych w badaniu, składa się efektywność operacyjna oraz efektywność adaptacyjna (**wzór 2**). Efektywność operacyjna wyraża poziom dochodowości mechanizmu w stosunku do nakładu pracy (**wzór 3**). Z kolei efektywność ada-

ptacyjna jest wskaźnikiem oddziaływania danego mechanizmu na sieć kontaktów oraz rozwój osobisty naukowca, również w odniesieniu do jego pracowitości (**wzór 4**). Tym samym efektywność rozpatrywana jest z perspektywy naukowca i nie uwzględnia korzyści współpracy z punktu widzenia przedsiębiorstwa.

Dla każdego z pięciu badanych mechanizmów osobno oceniano jego dochodowość, pracowitość, a także oddziaływanie na rozległość i trwałość nawiązanych kontaktów oraz wpływ na rozwój osobisty naukowca. Wartość wymienionych kryteriów dla mechanizmów w poszczególnych dziedzinach nauki szacowali eksperci reprezentujący te dziedziny. Oceniając stopień, w jakim dany mechanizm spełnia wybrane kryterium, w każdym z przypadków posługiwali się pięciostopniową skalą ocen. Dla kryteriów dochodowości, nakładu pracy i trwałości kontaktów ocena 1 oznaczała, że kryterium nie jest spełnione, a 5 – że jest spełnione całkowicie. W przypadku kryteriów rozległości kontaktów i wpływu na rozwój osobisty skala obejmowała wartości od -2, co oznaczało niesprzyjającą sytuację do spełnienia danego kryterium, do 2 – sytuacji sprzyjającej.

¹⁷ Zgodnie z tym podejściem efektywność postrzegana jest z perspektywy celu, co sprawia, że uwzględniane są zarówno korzyści finansowe wynikające ze współpracy, jak i strategiczne aspekty związane z transferem wiedzy.

II. Problematyka i metoda badania

W kolejnym kroku oceny ekspertów zostały uśredniane dla każdego z mechanizmów w obrębie każdej dziedziny nauki. Następnie obliczano, zgodnie ze wzorem, poziom całkowitej efektywności. Wyniki tego oszacowania zawiera tabela 2.2. Im wyższa wartość oceny, tym wyższy wskaźnik efektywności analizowanego mechanizmu transferu wiedzy. Na podstawie uzyskanych rezultatów – posługując się wzorem 1 – ostatecznie szacowano poziom natężenia współpracy.

Wskaźnik natężenia współpracy, skonstruowany zgodnie z przedstawionym

modelem konceptualnym, znalazł dwa zastosowania w niniejszym badaniu. Po pierwsze, został wykorzystany jako zmienna zależna w modelu regresji liniowej, umożliwiając weryfikację hipotez dotyczących czynników warunkujących natężenie współpracy naukowców z przedsiębiorstwami (rozdział trzeci). Wskaźnik został obliczony dla każdego respondenta, który współpracował z przedsiębiorstwami, na podstawie jego deklaracji dotyczącej stosowanych mechanizmów transferu wiedzy oraz dziedziny nauki, w obrębie której prowadził badania (zgodnie z wartościami przedstawionymi

Tabela 2.2. Efektywność mechanizmów transferu wiedzy w dziedzinach nauki na podstawie wartości średnich ocen ekspertów – przedstawiciele KEJN

Mechanizmy transferu	Dziedzina nauki					
	Nauki ścisłe	Nauki przyrodnicze	Nauki inżynierskie i techniczne	Nauki rolnicze i leśne	Nauki medyczne i o zdrowiu	Nauki humanistyczne i ekonomiczno-społeczne
Opracowywanie opinii o innowacyjności	1,42 (16%)	2,17 (23%)	1,62 (18%)	3,00 (31%)	0,83 (10%)	1,9 (20%)
Doradztwo dla przedsiębiorstw, np. przy zakupie lub rozwoju technologii, wdrażaniu nowych rozwiązań	3,13 (32%)	3,63 (36%)	20,7 (22%)	4,25 (42%)	1,14 (13%)	1,94 (21%)
Pomiary, analizy, certyfikacje	1,33 (15%)	2,08 (22%)	1,44 (16%)	3,00 (31%)	1,21 (14%)	2,02 (21%)
Realizacja projektów B+R na zlecenie przedsiębiorstwa	4,38 (43%)	3,00 (31%)	2,50 (26%)	5,00 (49%)	1,38 (16%)	2,03 (22%)
Wspólna realizacja projektów B+R jednostek naukowych z przedsiębiorstwem	3,20 (32%)	2,57 (27%)	1,95 (21%)	5,17 (51%)	2,38 (25%)	2,41 (25%)

W tabeli przedstawiono wartości wskaźnika efektywności liczonego zgodnie ze wzorem 2, charakteryzującego efektywność wybranego mechanizmu transferu wiedzy stosowanego w danej dziedzinie nauki, szacowaną na podstawie opinii eksperckiej. Wartości tak zdefiniowanego wskaźnika zawierają się w przedziale od -0,3 do 10,5. Aby ułatwić ocenę i interpretację poziomu efektywności, w nawiasach umieszczono znormalizowane wartości wskaźnika, przedstawione w procentach. Im wyższa wartość wskaźnika, tym wyższa efektywność mechanizmu transferu wiedzy w danej dziedzinie.

Źródło: opracowanie własne M.M. Rószkiewicz.



w tabeli 2.2). Po drugie, posłużył do oceny stopnia natężenia współpracy naukowców z przedsiębiorstwami w obrębie wybranych dyscyplin naukowych (rozdział siódmy). Wartość wskaźnika natężenia dla dyscyplin obliczono jako średnią wartość wskaźnika natężenia współpracy dla wszystkich naukowców, prowadzących badania w obrębie tej dyscypliny. Ta wartość została wykorzystana w modelowaniu natężenia współpracy w ramach dyscyplin i konstrukcji rankingu (podrozdział 7.3).

Informacje zawarte w wymienionych rozdziałach mają uzupełnić obraz współpracy naukowców z biznesem, jaki wyłania się z pozostałych części niniejszego opracowania. Należy pamiętać, że model konceptualny wskaźnika efektywności stanowi jedynie autorską propozycję, a motywacją stojącą za jego zastosowaniem była chęć wzbogacenia prezentowanych treści. Tym samym do wyników uzyskanych na podstawie omawianego wskaźnika warto podchodzić z pewną dozą ostrożności.

2.4. Zastosowane metody statystyczne

W badaniu wyznaczono kilka zmiennych zależnych, które ściśle wiążą się z tematyką wymienionych wyżej obszarów badawczych. Są to:

- nawiązywanie współpracy z przedsiębiorstwami;
- natężenie prowadzonej współpracy;
- nawiązywanie współpracy z MŚP;
- nawiązywanie współpracy z dużymi przedsiębiorstwami;
- nawiązywanie współpracy w ramach nowoczesnych mechanizmów transferu wiedzy i technologii.

Wśród wyszczególnionych zmiennych jedynie zmienna „natężenie” ma charakter ciągły. Umożliwiło to budowę **modelu regresji liniowej**. Pozostałe zmienne przyjmują wartość jeden w przypadku naukowca, który podejmuje współpracę o określonym charakterze bądź zero, gdy taka współpraca nie ma miejsca. Dla tych zmiennych skonstruowano **modele regresji logistycznej**.

Model regresji liniowej, zgodnie z nazwą, opisuje liniowy wpływ zmiennych wyjaśniających, na badaną zmienną zależną, czyli w tym przypadku wskaźnik natężenia współpracy. Natomiast model logistyczny pozwala na obliczenie prawdopodobieństwa wystąpienia analizowanego zdarzenia (w tym przypadku określonego rodzaju współpracy z przemysłem), mierząc siłę wpływu każdej ze zmiennych niezależnych na przyrost tzw. logitu¹⁸. W związku z tym, że interpretacja logitu należy do mało intuicyjnych i jest rzadko stosowana, w niniejszym badaniu posłużono się tzw. **ilorazem szans**¹⁹. Iloraz szans pozwala na bardziej przystępną interpretację wyników analizy; określa bowiem relatywną możliwość wystąpienia badanego zdarzenia w danej grupie do możliwości wystąpienia tego zdarzenia w innej, porównywalnej grupie. Opisuje, ile razy wzrośnie szansa na wystąpienie określonego rodzaju współpracy pod warunkiem uzyskania konkretnych wartości przez zmienne niezależne. Jego wartość na poziomie wyższym niż jeden wskazuje na pozytywny związek między zmienną zależną a zmienną niezależną, zaś wartość niższą od jeden należy interpretować jako zależność o charakterze negatywnym.

¹⁸ Logit definiowany jest jako wyrażenie w postaci: $\ln\left(\frac{p}{1-p}\right)$, gdzie p określa prawdopodobieństwo przyjęcia przez zmienną zależną wartości wyróżnionej (1) pod warunkiem uzyskania konkretnych wartości przez zmienne niezależne (tzw. prawdopodobieństwo przewidywane dla sukcesu).

¹⁹ Szansa definiowana jest jako iloraz prawdopodobieństwa wystąpienia zdarzenia i prawdopodobieństwa zdarzenia przeciwnego.

II. Problematyka i metoda badania

W przypadku ciągłych zmiennych niezależnych, modele regresji umożliwiając oszacowanie poziomu i kierunku wpływu jednostkowego przyrostu wartości danej zmiennej. Natomiast w przypadku każdej ze zmiennych nominalnych jedna z kategorii wybierana jest na tzw. kategorię referencyjną. W stosunku do kategorii referencyjnej szacowany jest w modelu poziom i kierunek wpływu pozostałych kategorii danej zmiennej nominalnej na zmienną zależną. Z kolei gdy każda zmienna niezależna przyjmuje wartość referencyjną, powstaje grupa referencyjna. Szansa wystąpienia badanego zdarzenia w tej grupie równa jest wartości ilorazu szans obliczonego dla wyrazu wolnego.

W tworzonych modelach wykorzystano trzy rodzaje zmiennych wyjaśniających (tabela 2.3). W pierwszym kroku do modeli wprowadzano zmienne opisujące indywidualne cechy naukowca, w kolejnym zmienne dotyczące obiektywnych cech jednostki, którą naukowiec reprezentuje. Na końcu zaś do modeli trafiały zmienne określone mianem kognitywnych i behawioralnych cech pracownika naukowego²⁰.

W wyniku zastosowanej metody dla każdej zmiennej zależnej zbudowano kilka modeli. W pierwszym kroku tworzono model, w którym znajdowały się jedynie zmienne opisujące cechy indywidualne naukowca istotne statystycznie dla podejmowania określonego sposobu współpracy. Następnie do tak skonstruowanego modelu dodawano zmienne charakteryzujące instytucję. Podobnie jak na wcześniejszym etapie analizy, ostatecznie w modelu pozostawiano tylko te zmienne dotyczące instytucji naukowej, których wpływ na zmienną zależną okazywał się istotny. W ostatnim kroku

model rozbudowywano o istotne statystycznie zmienne opisujące kognitywne i behawioralne cechy naukowca związane z zatrudniającą go jednostką naukową. Należy zaznaczyć, że dla każdej zmiennej zależnej ocenie został poddany jedynie model otrzymany w ostatnim kroku.

Każdy z ostatecznych modeli uzupełniono o informacje dotyczące jakości otrzymanych oszacowań, czyli tzw. miar dopasowania. Dla każdego parametru modelu podano wartość oszacowania (β), błąd standardowy szacunku (SE), wartość statystyki testowej Walda będącą podstawą oceny istotności oszacowania oraz związany z nią poziom istotności (p -value)²¹. W przypadku modeli regresji logistycznej podano także wartość ilorazu szans, określającego siłę oddziaływania zmiennej niezależnej na szansę wystąpienia określonego rodzaju współpracy z przedsiębiorstwami ($\exp(\beta)$). Należy zaznaczyć, że prezentowane wartości współczynników regresji służą jedynie do oceny oddziaływania każdej ze zmiennych osobno. Nieuprawnione jest zaś porównywanie tych wartości ze sobą i tworzenie w oparciu o nie rankingi zmiennych niezależnych ze względu na siłę ich oddziaływania.

Nie we wszystkich podjętych obszarach badawczych zależności zachodzące między zmiennymi były diagnozowane za pomocą modeli regresji. Aby zbadać siłę związków między charakterystykami naukowców a postrzeganiem przez nich barier w transferze wiedzy, posłużono się współczynnikiem V Cramera. Zastosowane metody pozwoliły osiągnąć postawiony w badaniu cel i wskazać czynniki, które determinują różne wymiary współpracy B+R między nauką a przemysłem.

²⁰ Argumenty za takim podejściem przedstawiono w podrozdziale 2.1.

²¹ W badaniu przyjęto krytyczny poziom istotności $\alpha = 0,05$.

Tabela 2.3. Zmienne niezależne wykorzystywane w modelach regresji

Zmienne obiektywne	Indywidualne cechy naukowca (CAWI)
	<ul style="list-style-type: none"> • najwyższy osiągnięty stopień lub tytuł naukowy • główna dziedzina nauki, której dotyczą prace B+R • prowadzenie badań podstawowych • prowadzenie badań stosowanych • prowadzenie badań przemysłowych • rodzaj jednostki naukowej zatrudniającej naukowca • staż pracy w obecnej jednostce naukowej • posiadanie doświadczenia w pracy w przedsiębiorstwie • płeć naukowca
	Cechy instytucji zatrudniającej naukowca (ankieta jednostki) ²²
Zmienne subiektywne	<ul style="list-style-type: none"> • kategoria jednostki naukowej (według oceny parametrycznej) • działalność publikacyjna (liczba publikacji w stosunku do liczby etatów naukowych)²³ • działalność projektowa (liczba prowadzonych projektów badawczych w stosunku do liczby etatów naukowych)²⁴ • działalność patentowa (liczba patentów w stosunku do liczby etatów naukowych)²⁵
	Kognitywne i behawioralne cechy naukowca powiązane z jednostką naukową (CAWI)
	<ul style="list-style-type: none"> • współpraca zespołu badawczego naukowca z IOB • udział w międzynarodowych projektach B+R jako pracownik jednostki (obecnie lub w przeszłości) • stosowanie w zespole badawczym naukowca metodyk zarządzania projektami B+R • świadomość wdrożenia w jednostce naukowej norm jakości • świadomość istnienia w jednostce naukowej procedur ochrony własności intelektualnej • świadomość istnienia w jednostce naukowej komórki lub stanowiska odpowiedzialnych za współpracę z przedsiębiorcami i wspieranie naukowca w transferze technologii • upowszechnianie wyników badań wśród przedsiębiorstw w bezpośredni sposób (bezpośredni kontakt z przedsiębiorcą, ofertowanie) • upowszechnianie wyników badań wśród przedsiębiorstw na inne sposoby²⁶ • liczba niedostrzeganych przez naukowca barier wewnętrznych²⁷ • liczba niedostrzeganych przez naukowca barier zewnętrznych²⁸

Źródło: opracowanie własne M. Feldy.

²² Wszystkie zmienne z tej grupy – poza kategorią jednostki naukowej – sprowadzono do porównywalności poprzez odniesienie do liczby etatów naukowych.

²³ Uwzględniono publikacje w czasopismach naukowych, monografiach naukowe oraz rozdziały w monografiach naukowych, których autorami byli pracownicy jednostki naukowej.

²⁴ Uwzględniono projekty realizowane przez jednostkę naukową w ramach programów ramowych Unii Europejskiej oraz innych programów UE, a także projekty finansowane lub współfinansowane z innych środków pochodzących ze źródeł zagranicznych oraz środków finansowych MNiSW, Narodowego Centrum Badań i Rozwoju, Narodowego Centrum Nauki, Fundacji na rzecz Nauki Polskiej lub Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej.

²⁵ Uwzględniono:

- patenty na wynalazek udzielone przez Urząd Patentowy RP lub udzielone za granicą na rzecz ocenianej jednostki naukowej, której pracownikiem jest twórca wynalazku lub na rzecz podmiotu innego niż oceniana jednostka naukowa, której pracownikiem jest twórca wynalazku;
- prawa ochronne na wzór użytkowy lub znak towarowy, prawa z rejestracji wzoru przemysłowego lub topografii układu scalonego udzielone przez Urząd Patentowy RP lub udzielone za granicą na rzecz ocenianej jednostki naukowej, której pracownikiem jest ich twórca;
- prawa autorskie przysługujące pracownikom jednostki naukowej do utworu będącego wynikiem działalności twórczej z zakresu architektury, urbanistyki, wzornictwa przemysłowego oraz sztuki;
- prawa do odmiany roślin udzielone jednostce naukowej przez Centralny Ośrodek Badania Odmian Roślin Uprawnych lub udzielone za granicą;

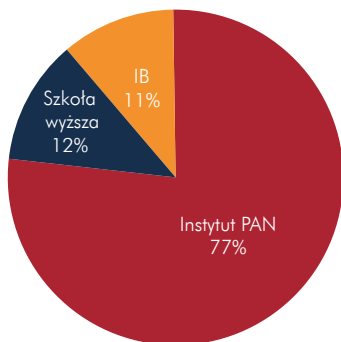
II. Problematyka i metoda badania

2.5. Opis próby badawczej

Analizy statystyczne przeprowadzono na danych pozyskanych od 1960 respondentów. Ponad trzy czwarte z nich reprezentowało szkoły wyższe. Pozostali naukowcy byli afiliowani w IB oraz jednostkach PAN (rysunek 2.1). Wśród pracowników uczelni jedynie cztery procent związanych było z podmiotami niepublicznymi. W próbie przeważały osoby ze stażem pracy w swojej jednostce naukowej przekraczającym 10 lat (rysunek 2.2). Zaledwie co piąty pracował w obecnym miejscu od 6 do 10

lat, a co dziewiąty – nie dłużej niż pięć lat. Zgodnie z danymi pokazanymi na rysunku 2.3, największy odsetek respondentów zatrudniali mazowieckie jednostki naukowe. Liczniej reprezentowane były również instytucje zlokalizowane w województwie małopolskim, śląskim, wielkopolskim, dolnośląskim, łódzkim, lubelskim i pomorskim. W pozostałych regionach kraju odsetek zrekrutowanych nie przekroczył pięciu procent. W kontekście problematyki badania warto dodać, że 69% jego uczestników nigdy nie pracowało w przedsiębiorstwie.

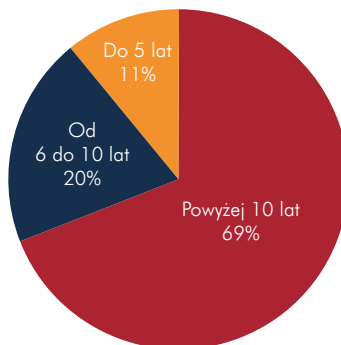
Rysunek 2.1. Rodzaj jednostek naukowych zatrudniających respondentów



N = 1960

Źródło: opracowanie własne M. Feldy.

Rysunek 2.2. Staż pracy respondentów w obecnych jednostkach naukowych



N = 1960

- zgłoszenia wynalazku w Urzędzie Patentowym RP lub za granicą przez jednostkę naukową, której pracownikiem jest twórca wynalazku.

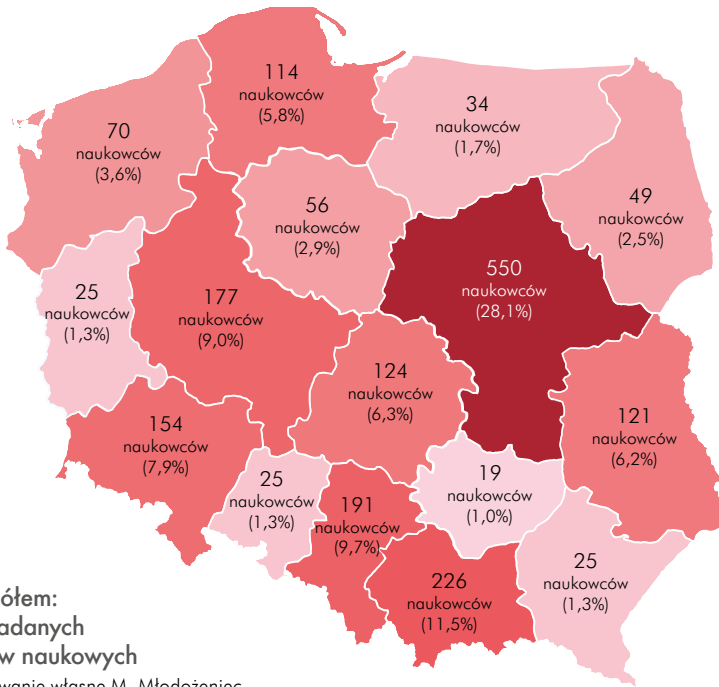
²⁶ Uwzględniono następujące sposoby upowszechniania wyników badań: publikacje naukowe, artykuły w prasie fachowej i branżowej, udział w konferencjach i sympozjach, których uczestnikami byli przedsiębiorcy oraz wystąpienia i publikacje w niespecjalistycznej prasie, radiu i telewizji oraz na stronach internetowych.

²⁷ Uwzględniono następujące bariery odnoszące się do jednostki naukowej: niedostatki w wyposażeniu aparaturowym, brak komórki odpowiedzialnej za transfer technologii, narzuty jednostki (koszty pośrednie) oraz niewystarczającą aktywność marketingową.

²⁸ Uwzględniono następujące bariery niezależne od jednostki naukowej: system oceny pracowników naukowych niestymulujący do nawiązywania współpracy, rozwiązania prawne dotyczące ochrony własności intelektualnej utrudniające nawiązywanie współpracy, inne rozwiązania prawne utrudniające nawiązywanie współpracy (dotyczące sprzedaży praw własności intelektualnej, udzielania licencji i zawiązywania spółek).

II. Problematyka i metoda badania

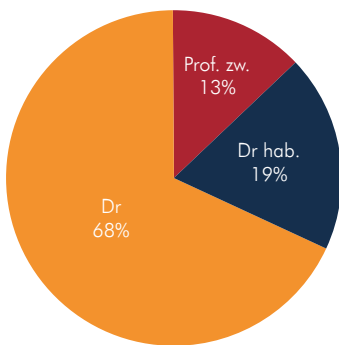
Rysunek 2.3. Lokalizacja jednostek naukowych zatrudniających respondentów



POLSKA ogółem:
1960 przebadanych
pracowników naukowych

Źródło: opracowanie własne M. Młodożeniec.

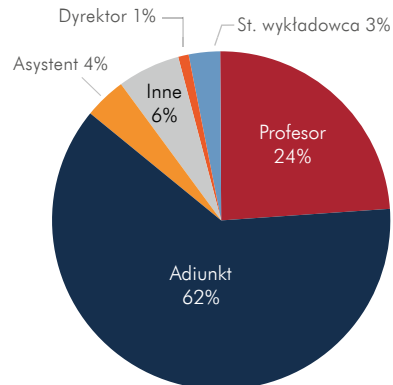
Rysunek 2.4. Najwyższy osiągnięty przez respondentów stopień lub tytuł naukowy



N = 1960

Źródło: opracowanie własne M. Feldy.

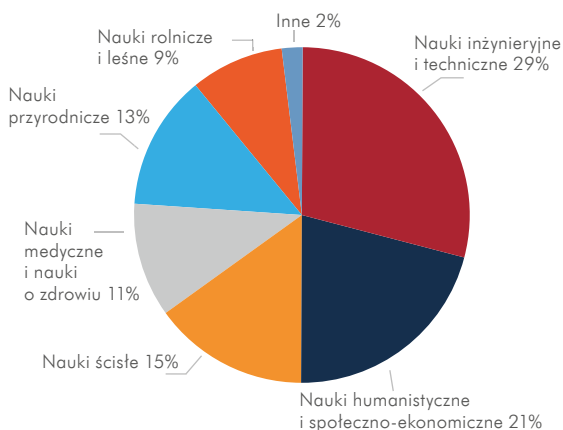
Rysunek 2.5. Stanowiska pracy respondentów



N = 1960

II. Problematyka i metoda badania

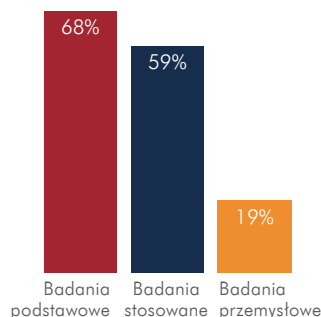
Rysunek 2.6. Dziedziny naukowe, w których respondenci prowadzą prace B+R



N = 1960

Źródło: opracowanie własne M. Feldy.

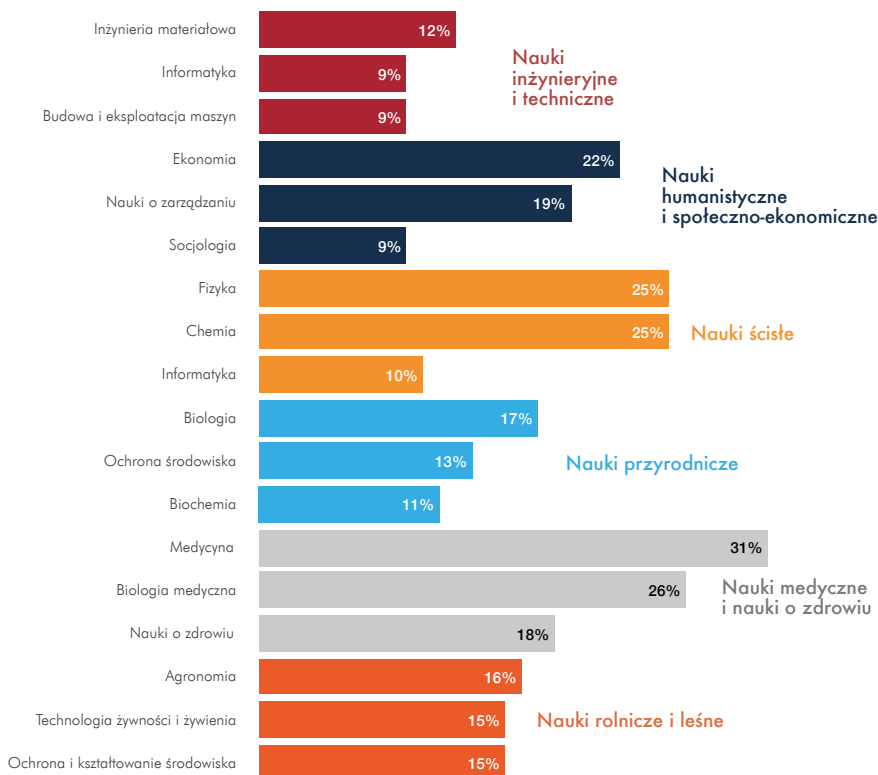
Rysunek 2.8. Rodzaje badań prowadzonych przez respondentów



N = 1960; procenty nie sumują się do 100, gdyż respondenci mogli wybierać więcej niż jedną odpowiedź

Źródło: opracowanie własne M. Feldy.

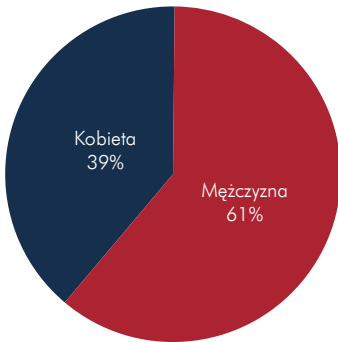
Rysunek 2.7. Dyscypliny naukowe, w których respondenci prowadzą największy odsetek prac B+R



N = 1960

Źródło: opracowanie własne M. Feldy.

Rysunek 2.9. Udział kobiet i mężczyzn w próbie



N = 1960

Zródło: opracowanie własne M. Feldy.

Ponad dwie trzecie próby stanowili doktorzy. Co czwarty naukowiec uczestniczący w ankiecie miał stopień doktora habilitowanego, a mniej niż co ósmy był profesorem (rysunek 2.4). Posiadane stopnie i tytuły naukowe korespondują ze stanowiskami zajmowanymi w jednostkach naukowych. W związku z tym najliczniej reprezentowani byli adiunkci, a drugą grupą ważną pod względem liczebności stanowili profesorowie (rysunek 2.5). Wśród badanych, którzy wybrali odpowiedź „inne” na to pytanie, dominowali pracownicy na stanowiskach specjalistów.

Analiza dziedzin naukowych, w których respondenci podejmowali swoje badania, wskazuje, że najczęściej zajmowali się oni naukami inżynieryjnymi i technicznymi oraz humanistycznymi i społeczno-ekonomicznymi. W przeprowadzonym badaniu najmniej liczną grupę stanowili zaś przedstawiciele nauk rolniczych i leśnych (rysunek 2.6).

Respondentów proszono również o wskazanie dyscyplin naukowych, w których realizują swoje prace B+R. Na rysunku 2.7 zostały zamieszczone po trzy dyscypliny z każdej dziedziny naukowej, które badani wybierali najczęściej. Jak wynika z uzyskanych danych, w naukach inżynieryjnych i technicznych najbardziej popularna okazała się inżynieria materiałowa.

W dziedzinie humanistyki i nauk społeczno-ekonomicznych co piąty respondent prowadził badania ekonomiczne. Z kolei wśród respondentów zajmujących się naukami ścisłymi połowa prowadziła badania z chemii bądź fizyki. Nie zaskakuje też fakt, że prawie jedna trzecia ankietowanych reprezentujących nauki medyczne i o zdrowiu wskazała medycynę jako dyscyplinę swoich badań. Najwyższe odsetki prac B+R w naukach rolniczych i leśnych podejmowane są w takich dyscyplinach, jak: agronomia, technologia żywności i żywienia oraz ochrona i kształtowanie środowiska.

Oprócz dyscypliny naukowej respondenci uczestniczący w ankiecie określali też rodzaje badań, jakie prowadzą w ramach swojej pracy. Jak wynika z uzyskanych odpowiedzi, najczęściej podejmowane są badania podstawowe i stosowane, a dużo rzadziej – badania przemysłowe (rysunek 2.8)²⁹.

Obraz próby uzupełniają informacje o rozkładzie płci. Zgodnie z danymi pokazanymi na rysunku 2.9 wśród respondentów przeważali mężczyźni. W ankiecie wzięło udział jedynie 39 procent kobiet. Ta proporcja pozostaje w zgodzie z rzeczywistym rozkładem płci w środowisku naukowym.

²⁹ Przyjęty w publikacji podział na badania podstawowe, stosowane i przemysłowe odpowiada zaproponowanemu w ustawie z 30 kwietnia 2010 r. o zasadach finansowania nauki.

Rozdział trzeci

PODEJMOWANIE WSPÓŁPRACY NAUKOWCÓW Z PRZEDSIĘBIORSTWAMI

Marta Magdalena Rószkiewicz, Barbara Warzybok

3.1. Wprowadzenie

Jak wskazują trendy rozwojowe krajów wysoko rozwiniętych, długookresowy i stabilny postęp gospodarczy może zostać zagwarantowany jedynie przez tworzenie tzw. gospodarki opartej na wiedzy (OECD 1996). Jednym z najważniejszych obszarów przyczyniających się do oczekiwanego wzrostu jest motywowanie przedsiębiorstw do prowadzenia badań i wdrażania wyników prac naukowych oraz zlecanie przez firmy badań w sektorze B+R (Guliński 2008). W obszarze nauk ekonomicznych podkreśla się, iż badania naukowe i prace badawcze znacząco wpływają na innowacyjność gospodarki, jej sektorów oraz samych przedsiębiorstw (Arvanitis, Kubli i Woerter 2008). Co więcej na świecie obserwuje się rosnący poziom interakcji nauki z biznesem, o czym świadczą statystyki finansowania działalności B+R przez sektor przedsiębiorstw (Eurostat 2014a). Z tego powodu relacje te stały się istotnym tematem w debacie politycznej; dużą wagę przywiązuje się do przedsięwzięć angażujących razem jednostki naukowe, jak i firmy. Działania podejmowane przez ustawodawców motywowane są założeniem, że aby wiedza stała się narzędziem rozwoju, powinna znajdować praktyczne zastosowanie. Jest to jeden z głównych powodów,

dla których naukowcy zachęceni są do intensywnej współpracy z przedstawicielami sektora komercyjnego (Hermans i Castiaux 2007).

Ponieważ aktywność naukowa ukierunkowana na komercyjne zastosowanie jest dla naukowców kosztowna (angażuje zasoby ludzkie) i czasochłonna (wymaga zadań zazwyczaj nie wykonywanych: pozyskiwania klientów, promowania uzyskanych rezultatów etc.), nie pozostaje ona bez wpływu na pozostałą działalność naukową, skoncentrowaną na tworzeniu bazy wiedzy i osiąganiu postępu naukowego bez aplikacyjnego charakteru. Zjawisko to jest przedmiotem dyskusji w środowisku naukowców i dotyczy problemu zróżnicowania efektywności, a w konsekwencji i opłacalności nawiązywanej współpracy. Jest to ważny problem nie tylko na poziomie indywidualnych naukowców i jednostek naukowych jako całości, ale także na poziomie regulacyjnym. Tym samym skłania do postawienia pytania o to, w jakim stopniu i zakresie finansować działania wspierające współpracę naukowców z przedsiębiorstwami, jak również o to, jak odróżnić efektywną współpracę od współpracy nieprzynoszącej wymiernych korzyści, oraz w jakiej formie ją wspierać.

III. Podejmowanie współpracy naukowców z przedsiębiorstwami

Wspieranie powiązań między nauką a biznesem jest istotne z punktu widzenia konstruowania działań publicznych. Brakuje jednoznacznych i zarazem optymalnych rozwiązań, które w skuteczny sposób ułatwiałyby współpracę jednostek naukowych z przedsiębiorstwami niezależnie od kontekstu społeczno-gospodarczego. Tworzenie efektywnych regulacji wymaga pogłębionej analizy i wnikliwej obserwacji obu sektorów. Rozpoznanie czynników, które decydują o sukcesie współpracy, a także tych, które nie przekładają się na nawiązywanie wzajemnych relacji, może zwiększyć skuteczność wsparcia ze strony instytucji publicznych, a także zidentyfikować obszary newralgiczne, wymagające szczególnej uwagi.

Z tej perspektywy główny przedmiot zainteresowania stanowią uwarunkowania współpracy naukowców z przedsiębiorstwami. Wiedza o czynnikach ją determinujących ma duże znaczenie dla formułowania założeń polityki zwiększania skali transferu wiedzy. Studia nad tym zjawiskiem wydają się szczególnie ważne także ze względu na obiecujące efekty współpracy nauki i biznesu na poziomie gospodarki, a także wysokie koszty wspierania takiej kooperacji (zarówno na poziomie regulacyjnym, jak i na poziomie jednostek naukowych) (Mathieu 2011). Celem przeprowadzonego badania jest pogłębienie wiedzy w tym obszarze poprzez skupienie się na działalności B+R polskich naukowców.

Polski kontekst analizy wydaje się zasadny ze względu na niski poziom finansowania badań naukowych przez sektor przedsiębiorstw w Polsce. Jak podaje

GUS (2013b), BERD stanowią zaledwie 0,33% PKB, czyli tylko jedną szóstą dwuprocentowego progu intensywności tych wydatków określonego w strategicznych dokumentach UE jako docelowy poziom europejskich gospodarek w 2020 roku (EC 2010). Według danych Eurostatu (2014b) nakłady przedsiębiorstw przeznaczone na działalność B+R prowadzoną w sektorze szkolnictwa wyższego nie uległy zmianie w ciągu ostatnich pięciu lat (między 2008 a 2012 rokiem) i wynoszą zaledwie 0,7 euro na mieszkańca Polski. Poziom ten jest prawie jedenastokrotnie niższy niż średnia unijna³⁰. Polskie przedsiębiorstwa finansują około 1,8% działalności B+R instytutów PAN, 9,1% – IB i 2,1% – szkół wyższych³¹. Z tej perspektywy działania stymulujące komercyjną współpracę sektora nauki i przedsiębiorstw są w Polsce wskazane, a opracowanie skutecznych rozwiązań wymaga dobrego zrozumienia tej problematyki.

Przedmiotem badania jest określenie czynników, które wpływają na podejmowanie przez naukowców współpracy z przedsiębiorstwami. Zauważając, że taka analiza nie różnicuje nawiązywanej relacji pod względem jej efektywności, autorki podjęły również próbę określenia determinant natężenia omawianego współdziałania. Taka perspektywa pozwala ocenić, jakie czynniki przyczyniają się do tworzenia bardziej intensywnych powiązań, czyli takich, które przynoszą naukowcom największe korzyści. Warto zwrócić uwagę na to, że przedstawione ujęcie problemu prezentuje efektywność z punktu widzenia naukowca, nie uwzględnia jednak bezpośrednich korzyści z perspektywy

³⁰ Zgodnie z danymi zaprezentowanymi przez Eurostat (2014b) w 2001 roku średni poziom tych nakładów dla państw członkowskich UE wyniósł 7,8 euro na mieszkańca.

³¹ Zgodnie z danymi GUS w 2012 roku nakłady wewnętrzne na działalność B+R poniesione przez sektor przedsiębiorstw wynosiły kolejno 24 565,8 zł dla jednostek PAN, 237 135,3 zł dla IB i 104 555,5 zł dla uczelni.

III. Podejmowanie współpracy naukowców z przedsiębiorstwami

przedsiębiorstw. Opisane podejście ma na celu dostarczenie kompleksowej informacji o tym, jakie cechy naukowca i jego otoczenia wpływają na fakt nawiązania współpracy z przedsiębiorstwami oraz jakie czynniki zwiększają intensywność już istniejących relacji.

Aby osiągnąć powyższy cel, w rozdziale postawiono sześć głównych pytań badawczych:

Czym charakteryzują się naukowcy, którzy współpracują z przedsiębiorstwami w zakresie B+R?

Czym charakteryzują się jednostki naukowe, których pracownicy współpracują z przedsiębiorstwami w zakresie B+R?

Jak postrzegają swoje jednostki naukowe pracownicy naukowcy, którzy współpracują z przedsiębiorstwami w zakresie B+R?

Czym charakteryzują się naukowcy, którzy podejmują z przedsiębiorstwami współpracę o największym natężeniu?

Czym charakteryzują się jednostki naukowe, których pracownicy podejmują z przedsiębiorstwami współpracę o największym natężeniu?

Jak postrzegają swoje jednostki naukowe pracownicy naukowcy, którzy podejmują z przedsiębiorstwami współpracę o największym natężeniu?

Struktura rozdziału odpowiada celowi badania. W pierwszej jego części wprowadzono hipotezy badawcze, które sformułowane zostały na podstawie przeglądu literatury i obserwacji polskiego sektora badań. Następnie – opierając się na analizach dwóch modeli ilościowych – modelu logitowego opisującego fakt

podejmowania przez naukowców współpracy z przedsiębiorstwami oraz modelu regresji liniowej opisującego kształtowanie się poziomu natężenia tej współpracy, przedstawiono wyniki badania. W ostatniej części rozdziału sformułowane zostały główne wnioski z badania.

3.2. Badania literaturowe

Występowanie powiązań pomiędzy sektorem nauki a sektorem przedsiębiorstw wynikających z ich współdziałania w obszarze B+R stało się przedmiotem licznych badań (np. Tornquist i Kallsen 1994; Meyer-Krahmer i Schmoch 1998; Santoro i Chakrabarti 1999; Anselin, Varga i Acs 2000; Kaufmann i Todtling 2001; Mowery *et al.* 2001; Cohen, Nelson i Walsh 2002; Link i Scott 2002; Velho i Saenz 2002; Di Gregorio i Shane 2003; Hall, Link i Scott 2003; van Looy, Debackere i Andries 2003; Arundel i Geuna 2004; Fontana, Geuna i Matt 2006). Autorzy podkreślają, iż współpraca przedstawicieli nauki i biznesu obejmuje różnorodne mechanizmy transferu wiedzy (np. Agrawal i Henderson 2002; Cohen, Nelson i Walsh 2002; Schartinger *et al.* 2002; D'Este i Patel 2007; Perkmann i Walsh 2007; Arza 2010; De Fuentes i Dutrénit 2012; Ponomariov i Boardman 2012). Co więcej wiele z tych badań koncentruje się na analizie czynników determinujących tę współpracę (np. Jaffe 1989; Mansfield 1991; Tornquist i Kallsen 1994; Lee 1996; Arora i Gambardella 1997; Santoro i Chakrabarti 1999; Anselin, Varga i Acs 2000; Cohen, Nelson i Walsh 2002; Di Gregorio i Shane 2003; Arundel i Geuna 2004; Landry, Amara i Ouimet 2005; Fontana, Geuna i Matt 2006; Giuliani i Arza 2008; Kaymaz i Eryigit 2011). Niektórzy autorzy omawiają jedynie wybrane mechanizmy transferu wiedzy (np. Di Gregorio i Shane 2003;

III. Podejmowanie współpracy naukowców z przedsiębiorstwami

Arundel i Geuna 2004), inni zaś rozpatrują ich szerokie spektrum (np. Bekkers i Bodas-Freitas 2008). Przeglądu dokonaniań naukowych dotyczących poszczególnych mechanizmów transferu wiedzy i obszarów naukowych w tym temacie dokonała Mathieu (2011). Zgodnie z zestawieniem przygotowanym przez tę autorkę (Mathieu 2011, s. 46–48), czynniki warunkujące występowanie transferu wiedzy można podzielić na 10 grup, takich jak:

- cechy indywidualne naukowców;
- cechy jednostek naukowych;
- cechy wydziałów lub innych jednostek strukturalnych w ramach tych instytucji;
- cechy przedsiębiorstw;
- charakterystyki całych sektorów przemysłowych, w których dochodzi do interakcji;
- cechy otoczenia, w którym podejmowana jest współpraca (ocena norm, regulacji, zwyczajów);
- cechy dyscyplin naukowych;
- cechy samej wiedzy lub technologii podlegającej transferowi;
- cechy relacji pomiędzy stronami wymiany;
- charakterystyki środowiska i warunków, w jakich zachodzi współpraca.

W ramach wspomnianych badań, podejście ilościowe wykorzystujące metody regresji do opisu czynników warunkujących współpracę pomiędzy sektorem nauki i przemysłu stosowali wcześniej m.in.: D'Este i Patel (2007), Rudi Bekkers i Isabel M. Bodas-Freitas (2008), Elisa Giuliani i Valeria Arza (2008) oraz Kurtuluş Kaymaz i Kadir Y. Eryiğit (2011).

Studia literaturowe wskazują na liczne opracowania opisujące determinanty podejmowania współpracy między wspomnianymi sektorami, jednakże stosunkowo niewiele jest tych, które analizują

ten problem z perspektywy naukowca. Nieliczne są również pozycje traktujące o natężeniu współpracy pracowników naukowych z przedsiębiorstwami. Tematyka wartościowania kontaktów pomiędzy obiema sferami jest stosunkowo nowa. Co więcej, wydaje się trudna ze względu na konieczność skonstruowania miary, która pozwalałaby na adekwatne różnicowanie istniejących relacji. Często stosowaną miarą współpracy jest liczba wspólnych publikacji naukowych (Plotnikova i Rake 2011). Miernik ten nie odzwierciedla jednakże siły współpracy ukierunkowanej na komercyjne zastosowanie wiedzy i wykorzystanie kompetencji naukowców w rozwiązywaniu problemów przedsiębiorstw, gdyż transfer wiedzy nie zawsze ma wymiar naukowy i zakończony jest publikacją. Innymi, powszechnie stosowanymi miarami są: subiektywna ocena częstości nawiązywanej współpracy (D'Este i Patel 2007; Bittencourt *et al.* 2008) oraz zakres różnorodności mechanizmów transferu wiedzy występujących w ramach współpracy (D'Este i Patel 2007). Z kolei Doris Schartinger *et al.* (2002) obserwowali nie tylko częstość podejmowania współpracy w ramach wybranych mechanizmów transferu wiedzy, ale także długość trwania takiego partnerstwa; ich zdaniem im dłuższa współpraca, tym wyższy poziom wymiany informacji.

W literaturze znaleźć można także autorskie pomysły pozwalające na wartościowanie współpracy między omawianymi sektorami. Giuliani i Arza (2008) posługują się miernikiem dyfuzji, który opisuje poziom rozpowszechniania przez przedsiębiorstwo współpracujące z jednostką naukową innowacyjnych rozwiązań w obrębie klastra firm, do którego ono należy, w celu osiągnięcia wspólnego zysku. Zgodnie z ich definicją wartościowsza współpraca to taka, która w sposób

III. Podejmowanie współpracy naukowców z przedsiębiorstwami

pośredni trafia do większej grupy odbiorców, zaś relacja o niskiej użyteczności występuje wtedy, gdy wiedza przekazywana przedsiębiorstwom przez jednostki naukowe nie podlega dyfuzji. Bekkers i Bodas-Freitas (2008) stosują miarę istotności współpracy, którą konstruuje na podstawie subiektywnej oceny respondentów na temat częstotliwości stosowania wybranych mechanizmów transferu wiedzy oraz ich skuteczności. Z kolei Sonja Radas (2005) podejmuje próbę określenia siły współpracy poprzez pomiar takich cech jak intensywność, jakość oraz opłacalność połączeń, odwołując się przy tym do ich subiektywnego postrzegania przez przedsiębiorstwa. Natomiast Carmen Merchan-Hernandez i Oihana Valmaseda-Andia (2013) wymieniają i kwantyfikują trzy wymiary intensywności transferu wiedzy: poziom transformacji wiedzy w ramach mechanizmu transferu wiedzy, poziom intensywności relacji w ramach współpracy oraz poziom transferu wiedzy ukrytej (*tacit knowledge*).

Skonstruowana na potrzeby niniejszego badania miara natężenia transferu wiedzy stanowi nową propozycję rozwijającą wspomnianą wyżej literaturę. Autorki podjęły próbę odpowiedzi na pytanie o czynniki warunkujące poziom tej miary, koncentrując się na determinantach komercyjnej współpracy naukowców z przedsiębiorstwami.

3.3. Hipotezy badawcze

Hipotezy odnoszące się do omawianego obszaru tematycznego zostały pogrupowane w ramach trzech kategorii. W pierwszej kolejności sformułowano hipotezy przypisane do indywidualnych cech naukowców objętych badaniem. Cechom tym nadano też priorytet w podejściu ilościowym, za stosowanym do ich weryfikacji³².

3.3.1. Indywidualne cechy naukowca

W literaturze przedmiotu do indywidualnych cech naukowca, wpływających na jego aktywność we współpracy z przedsiębiorstwami, najczęściej zalicza się: doświadczenie, wiek oraz tzw. produktywność naukową rozumianą jako liczbę wydanych publikacji i wspólnych projektów (Bercovitz i Feldman 2003). Z perspektywy prowadzonych rozważań większą wagę przypisano statusowi, na który składa się stopień naukowy, doświadczenie w realizacji badań oraz rodzaj dziedziny naukowej, w zakresie której podejmowana jest działalność B+R. W ramach rozważanych cech w analizie uwzględniono również rodzaj jednostki, w której zatrudniony jest naukowiec, a także fakt pracy w przedsiębiorstwie w toku dotychczasowej kariery zawodowej.

Kierunek wpływu doświadczenia naukowego (na które wskazuje staż pracy oraz stopień lub tytuł naukowy) na aktywność badacza we współpracy z przedsiębiorstwami nie został w literaturze określony jednoznacznie. Z jednej strony pisze się o większej otwartości młodych naukowców na podejmowanie nowych form współpracy z przedsiębiorstwami oraz ich częstszych relacjach (D'Este i Patel 2007). Z drugiej zaś strony zauważa się (Landry, Amara i Ouimet 2005), że to starsi naukowcy częściej kooperują z biznesem dzięki wypracowanym przez lata kontaktom. Być może młodzi naukowcy są zmotywowani do współpracy, ponieważ widzą w niej nowe możliwości oraz szansę zdobycia doświadczenia i rozwoju kariery. Dla starszych badaczy natomiast motywacją stanowi możliwość prowadzenia interesujących badań, ryzykownych, ale zarazem innowacyjnych. Co więcej, pozycja naukowa i wypracowane w środowisku nazwisko mogą być dla

³² Więcej na ten temat znajdzie Czytelnik w podrozdziale 2.4.



III. Podejmowanie współpracy naukowców z przedsiębiorstwami

przedsiębiorstw dodatkową zachętą do nawiązania współpracy z naukowcami starszymi, o większym doświadczeniu zawodowym. Mimo że w przedstawionych rezultatach badań brakuje konsensusu co do kierunku omawianego wpływu, a także biorąc pod uwagę specyfikę polskiego sektora nauki, w której młodzi naukowcy mają ograniczoną możliwość współpracy z przedsiębiorstwami z uwagi na nadmierne obciążenia dydaktyczne oraz dużą zależność od przełożonych (Rada Młodych Naukowców 2011), sformułowano następujące hipotezy:

H1a: Posiadanie wyższego stopnia lub tytułu naukowego zwiększa szansę naukowca na współpracę z przedsiębiorstwami.

H1b: Posiadanie wyższego stopnia lub tytułu naukowego zwiększa poziom natężenia współpracy naukowca z przedsiębiorstwami.

H2a: Posiadanie dłuższego stażu pracy w jednostce zwiększa szansę naukowca na współpracę z przedsiębiorstwami.

H2b: Posiadanie dłuższego stażu pracy w jednostce zwiększa poziom natężenia współpracy naukowca z przedsiębiorstwami.

Czynnikiem dywersyfikującym możliwość realizacji przedsięwzięć badawczych jest rodzaj dziedziny naukowej, w ramach której podejmowane są prace. Literatura wskazuje, że ze względu na aplikacyjny charakter, przewodnią rolę w procesach transferu technologii odgrywają nauki inżynierskie i techniczne (Landry, Amara i Ouimet 2005; D'Este i Patel 2007). Spostrzeżenie to można przełożyć na cały obszar badań stosowanych i przemysłowych, bezpośrednio odpowiadających na potrzeby sektora przedsiębiorstw. Biorąc pod uwagę powyższe przesłanki, postawiono następujące hipotezy:

H3a: Prowadzenie prac B+R w dziedzinie nauk inżynierskich i technicznych zwiększa szansę naukowca na współpracę z przedsiębiorstwami.

H3b: Prowadzenie badań stosowanych zwiększa szansę naukowca na współpracę z przedsiębiorstwami.

H3c: Prowadzenie badań przemysłowych zwiększa szansę naukowca na współpracę z przedsiębiorstwami.

Ze względu na przyjętą metodologię konstrukcji miary natężenia, która umożliwia przeprowadzenie porównań niezależnie od dziedziny nauki (podrozdział 2.3), nie powinna mieć ona wpływu na poziom natężenia współpracy. Zgodnie z argumentacją przedstawioną powyżej, aplikacyjny charakter prac badawczych prowadzonych przez naukowca powinien zaś determinować intensywność omawianej relacji. Obserwacja ta stała się przesłanką do sformułowania następującej hipotezy:

H3d: Prowadzenie badań stosowanych zwiększa poziom natężenia współpracy między naukowcem a przedsiębiorstwami.

H3e: Prowadzenie badań przemysłowych zwiększa poziom natężenia współpracy między naukowcem a przedsiębiorstwami.

Z uwagi na zróżnicowaną strukturę i profil działalności, jednostek naukowych nie należy rozpatrywać jako homogenicznej zbiorowości (Mowery i Sampat 2004). Zróżnicowanie poziomu współpracy z przedsiębiorstwami powinno wynikać z profilu działalności instytucji, który określają odpowiednie ustawy (Ustawa z 27 lipca 2005; Ustawa z 30 kwietnia 2010 r. o instytutach badawczych; Ustawa z 30 kwietnia 2010 r. o Polskiej Akademii Nauk). Wśród jednostek naukowych,

III. Podejmowanie współpracy naukowców z przedsiębiorstwami

których zadaniem jest prowadzenie działalności B+R, największe możliwości współpracy w formie przedsięwzięć badawczych (projektów, kontraktów) mają IB. Z tego powodu przypuszcza się, że:

H4a: *Naukowcy zatrudnieni w IB mają większe szanse na współpracę z przedsiębiorstwami niż naukowcy zatrudnieni w innych jednostkach.*

H4b: *Naukowców zatrudnionych w IB charakteryzuje wyższy poziom natężenia współpracy z przedsiębiorstwami niż naukowców zatrudnionych w innych jednostkach.*

Jednym z elementów różnicujących gotowość i otwartość naukowców i przedsiębiorców do współpracy jest odmienny sposób postrzegania procesu dyfuzji wiedzy oraz możliwych rezultatów tego procesu. Wynika to z różnych kultur organizacji pracy i otoczenia. Przedsiębiorstwa cenią sobie w szczególności czas realizacji oraz zachowanie w tajemnicy wiedzy i rozwiązań powstałych w wyniku działalności B+R. Zależy im także na prowadzeniu badań cennych z perspektywy rynkowej. Naukowcy przedkładają nad wymienione elementy własny rozwój naukowy i prowadzenie badań, które podnoszą ich prestiż w środowisku (Brown i Duguid 2000). Zrozumienie przez badaczy zasad obowiązujących w działalności biznesowej powinno stanowić ich wartość dodaną, a doświadczenie w pracy w sektorze przedsiębiorstw być czynnikiem zwiększającym szanse transferu wiedzy. Na podstawie powyższych przesłanek przyjęto, że:

H5a: *Naukowiec zatrudniony w przeszłości w firmie ma większe szanse na współpracę z przedsiębiorstwami niż naukowiec bez takiego doświadczenia.*

H5b: *Fakt posiadania przez naukowca doświadczenia w pracy w sektorze prywatnym zwiększa poziom natężenia współpracy z sektorem przedsiębiorstw.*

Ze względu na założenia polityki równouprawnienia i przeciwdziałania dyskryminacji płci, obowiązujące m.in. w jednostkach naukowych, a także założenie wspierania karier naukowych kobiet (MNiSW 2007), zakłada się, że kobiety i mężczyźni powinni równie często współpracować z przedsiębiorstwami. Przyjmuje się, iż płęć naukowca nie powinna różnicować podejmowania współpracy z biznesem ani poziomu jej natężenia, co znalazło wyraz w następujących hipotezach:

H6a: *Płęć naukowca nie wpływa na zwiększanie szansy współpracy z przedsiębiorstwami.*

H6b: *Płęć naukowca nie wpływa na poziom natężenia współpracy naukowca z przedsiębiorstwami.*

3.3.2. Cechy instytucji zatrudniającej naukowca

Współpraca sektora nauki z sektorem przemysłu zależy od ogólnych warunków, jakie stwarza naukowcom ich macierzysta jednostka (Giuliani i Arza 2008; Dan 2013). Cechy instytucji determinują aktywność naukowca w obszarze B+R, współpracę z sektorem przedsiębiorstw oraz chęć podejmowania wysiłku badawczego (Kenney i Goe 2004). Z kolei Ashish Arora i Alfonso Gambardella (1997) zauważyli, że naukowcy o dużym dorobku prac badawczych i wysokim statusie mają większe szanse na podejmowanie współpracy z przedsiębiorstwami. Na podstawie tych badań można

III. Podejmowanie współpracy naukowców z przedsiębiorstwami

wynioskować, iż praca w jednostce uważanej za bardziej prestiżową ze względu na swoją działalność badawczą powinna pozytywnie wpływać na aktywność naukowców we współpracy (popyt na kooperację z takimi naukowcami powinien być wyższy). Ponadto badania przeprowadzone na austriackich uczelniach na poziomie wydziałów dowiodły, że rozmiar jednostki, aktywność publikacyjna i projektowa determinują aktywność naukowca w transferze wiedzy i technologii (Schartinger, Schibany, Gassler 2001). Warto zaznaczyć, że wyniki badań w tym zakresie nie określają jednoznacznie kierunku zależności. Edwin Mansfield i Jeong-Yeon Lee (1996) wskazują, iż zarówno uczelnie z czołwki rankingów, jak i te z niższą kategorią oceny aktywnie angażują się we współpracę z przedsiębiorstwami. Dla szkół niższej kategorii, w mniejszym stopniu zainteresowanych prowadzeniem tzw. badań wysokiej nauki (*blue sky research*), celem kooperacji jest pozyskanie dodatkowych środków na finansowanie swojej działalności, ponieważ otrzymują znacznie mniejsze wsparcie publiczne (D'Este i Patel 2007). Nicolas Carayol (2003) uważa, że partnerzy komercyjni chętniej współpracują z jednostkami o wysokim prestiżu naukowym, zwłaszcza w projektach obarczonych ryzykiem, nie podejmują zaś takiej aktywności z jednostkami o niskim poziomie tzw. doskonałości naukowej. O jakości realizowanych prac B+R świadczyć może ocena jednostek naukowych uzyskiwana w ramach krajowego systemu oceny. Biorąc pod uwagę specyfikę polskiego sektora nauki, oczekuje się, że aktywność i prestiż jednostki w obszarze działalności naukowej wpływać będzie korzystnie na występowanie i natężenie omawianej współpracy. Na tej podstawie wysunięto poniższe hipotezy:

H7a: *Zatrudnienie naukowca w jednostce o najwyższej kategorii uzyskanej w wyniku oceny parametrycznej zwiększa szansę na jego współpracę z przedsiębiorstwami.*

H7b: *Zatrudnienie naukowca w jednostce o najwyższej kategorii uzyskanej w wyniku oceny parametrycznej zwiększa poziom natężenia jego współpracy z przedsiębiorstwami.*

H8a: *Większa aktywność projektowa jednostki zatrudniającej naukowca zwiększa szansę na jego współpracę z przedsiębiorstwami.*

H8b: *Większa aktywność projektowa jednostki zatrudniającej naukowca zwiększa poziom natężenia jego współpracy z przedsiębiorstwami.*

Według Doris Schartinger, Andreasa Schibany'ego i Helmuta Gasslera (2001) działalność publikacyjna naukowca ma dla przedsiębiorców większe znaczenie podczas prowadzenia badań podstawowych niż w kontraktach na prace rozwojowe i badania stosowane. Z kolei badania przeprowadzone wśród 87 europejskich uniwersytetów (Sapsalis *et al.* 2006) wskazują, że wysoki poziom produktywności naukowca znajdujący wyraz m.in. w licznych projektach badawczych (ale również w działalności publikacyjnej) jest zbieżny z wysokim poziomem aktywności patentowej. Występuje jednakże powszechne przekonanie, iż naukowcy często nie są świadomi tego, że opublikowanie istotnych faktów na temat wynalazku w literaturze fachowej prowadzi do utraty zdolności patentowej (Matusiak i Guliński 2010b). Pomimo tego niektóre badania (Landry, Amara i Ouimet 2005; Sapsalis *et al.* 2006) pokazują związek między aktywnością naukowców w różnych formach transferu technologii

III. Podejmowanie współpracy naukowców z przedsiębiorstwami

a działalnością publikacyjną. Według Réjeana Landry'ego, Nabila Amary i Mathieu Ouimeta (2005) aktywność w zakresie transferu wzrasta wraz z liczbą publikacji. Biorąc pod uwagę powyższe fakty, sformułowano następujące hipotezy:

H9a: *Większa aktywność publikacyjna jednostki zatrudniającej naukowca zwiększa szanse na jego współpracę z przedsiębiorstwami.*

H9b: *Większa aktywność publikacyjna jednostki zatrudniającej naukowca zwiększa poziom natężenia współpracy naukowca z przedsiębiorstwami.*

H10a: *Większa aktywność patentowa jednostki zatrudniającej naukowca zwiększa szanse na jego współpracę z przedsiębiorstwami.*

H10b: *Większa aktywność patentowa jednostki zatrudniającej naukowca zwiększa poziom natężenia współpracy naukowca z przedsiębiorstwami.*

3.3.3. Cechy kognitywne i behawioralne naukowca

Wśród wielu korzyści, jakie przynosi współpraca nauki i biznesu, zarówno z punktu widzenia instytucji, jak i samego naukowca, wymienia się: możliwość indywidualnego rozwoju badacza, zdobywanie doświadczenia rynkowego, pozyskiwanie środków na ciekawe przedsięwzięcia badawcze i możliwość eksploracji nowych obszarów wiedzy. Wysiłek badawczy podejmowany przez pracowników naukowych często jednak wymaga od jednostek większej elastyczności, marketingowego wspierania transferu technologii i wiedzy do sektora biznesu czy stosowania określonych zasad ochrony własności intelektualnej. Uwzględniając perspektywę naukow-

ca, sformułowano 10 dwupoziomowych hipotez określających cechy, które wpływają na jego podejście do kooperacji z przedsiębiorcami.

Wraz ze zwiększonym zainteresowaniem komercjalizacją wyników badań, a także mając na względzie kwestie problematyczne wynikające z takiej współpracy, wzrasta rola OTT (Shane 2004). Coraz istotniejsze staje się promowanie wśród naukowców różnych form komercjalizacji wyników i zachęcanie tej grupy do podejmowania wysiłków badawczych kończących się sukcesem biznesowym. Naukowcy zainteresowani tak wymagającą formą działań często nie wiedzą jednak, jak takim procesem zarządzać. W związku z powyższym zapewnienie wsparcia w tym obszarze może stanowić ważny czynnik motywujący do nawiązywania kontaktów z sektorem biznesu i wspólnej realizacji prac B+R. Z analiz szwajcarskich badaczy wynika, że istnienie w jednostce naukowej biura lub OTT ma przeważnie pozytywny wpływ na skłonność naukowców do współpracy z przedsiębiorstwami (Arvanitis, Kubli i Woerter 2008). Działalność taka powinna być wspierana przez wyspecjalizowaną komórkę odpowiadającą za transfer wiedzy i technologii, ponieważ stanowi to jeden z elementów przyczyniających się do współpracy zakończonej sukcesem (Dan 2013). Z kolei raport NIK z 2013 roku wskazuje, że tylko 5 z 17 (około 29%) polskich OTT utworzonych przez skontrolowane uczelnie prawidłowo wypełniało swoje zadania ustawowe, wspierając twórców rezultatów badań naukowych i prac rozwojowych w poszukiwaniu podmiotów zainteresowanych wdrożeniem wyników w gospodarce. Można zatem założyć, że tylko naprawdę aktywne OTT oraz wyznaczone komórki będą skutecznie oddziaływać na współpracę badanych sektorów. Stąd zakłada się, że:

III. Podejmowanie współpracy naukowców z przedsiębiorstwami

H11a: Otrzymywanie wsparcia w zakresie transferu technologii zwiększa szansę naukowca na współpracę z przedsiębiorstwami.

H11b: Otrzymywanie wsparcia w zakresie transferu technologii zwiększa poziom natężenia współpracy między naukowcem a przedsiębiorstwami.

W nawiązywaniu i podtrzymywaniu kontaktów z przedsiębiorstwami istotny jest sposób komunikacji. Współpraca nauki i przemysłu opiera się na różnych formach kontaktu i powiązań o charakterze formalnym i nieformalnym. Jednym ze sposobów dotarcia do przedsiębiorców jest wykorzystanie IOB³³, pośredniczących między sektorem nauki i przedsiębiorstw. Analiza porównawcza parków technologicznych w Polsce, Szwecji i Niemczech wykazała niedostateczny poziom informowania o działalności IOB i możliwościach współpracy z nimi (DSC i Kantor 2011). Z kolei badania polskich jednostek naukowych wskazują, że ponad 70% przebadanych szkół wyższych nie wykorzystuje potencjału IOB, aby zachęcać przedsiębiorstwa do współpracy (Bąk i Kulawczuk 2009). Ponadto nawet jeśli uczelnie nawiązały współpracę i utrzymują kontakty ze znaczną grupą przedsiębiorstw, w za małym stopniu wykorzystują potencjał IOB (Bąk i Kulawczuk 2009). Warto również podkreślić, iż we wspomnianym badaniu parków technologicznych (DSC i Kantor 2011) blisko 33% jednostek B+R przyznało, że dzięki ich pośrednictwu nawiązało kontakty z instytucjami zlokalizowanymi na ich terenie, a ponad 45% z nich realizowało zlecenia badawcze wynikające z partnerskiej współpracy. W związku z tym można przypuszczać, że nawiązanie przez naukowca kontaktu z IOB sprzyja częstszej współpracy z sektorem biznesu. Opierając

się na tym założeniu, sformułowano następujące hipotezy:

H12a: Kooperacja naukowca z instytucjami otoczenia biznesu zwiększa jego szansę na współpracę z przedsiębiorstwami.

H12b: Kooperacja naukowca z instytucjami otoczenia biznesu zwiększa poziom natężenia jego współpracy z przedsiębiorstwami.

Jednym z niewralgicznych obszarów współpracy naukowców z przedsiębiorcami są kwestie związane z ochroną własności intelektualnej i praw do wyników badań. Niska świadomość w tym obszarze jest istotnym czynnikiem demotywującym naukowców do podejmowania wysiłku badawczego, obarczonego niejednokrotnie wysokim poziomem ryzyka. W większości przypadków ochrona własności intelektualnej w jednostkach naukowych nie jest ukierunkowana na generowanie korzyści z przyszłej komercjalizacji. Badanie mazowieckich przedsiębiorstw wskazuje, że współpraca szkół wyższych z biznesem opiera się przede wszystkim na zaangażowaniu poszczególnych naukowców, którzy nierzadko są pozbawieni jakiegokolwiek wsparcia ze strony uczelni (Poznańska et al. 2012). Podczas gdy przedsiębiorstwa koncentrują się na ochronie informacji przed konkurentami, naukowcy znacznie częściej skłonni są publikować wyniki, ujawniając tym samym informacje (Brown i Duguid 2000). Henry R. Hertzfeld, Albert N. Link i Nicholas S. Vonortas (2006) stoją na stanowisku, iż przygotowanie jasnych zasad w obszarze praw własności owocuje stosowaniem efektywniejszych form współpracy naukowo-badawczej. Firmom chcącym zdobyć przewagę konkurencyjną na rynku zależy na utrzymaniu w tajemnicy innowacyjnego rozwiązania. Dlatego też można

³³ Do IOB zalicza się m.in. parki technologiczne, parki naukowo-przemysłowe, inkubatory technologiczne, agencje rozwoju regionalnego.

III. Podejmowanie współpracy naukowców z przedsiębiorstwami

przypuszczać, że chętniej będą one współpracować z ośrodkami, w których istnieją odpowiednie regulacje dotyczące zarządzania ochroną własności intelektualnej. Na tej podstawie zakłada się, że:

H13a: *Stosowanie w jednostkach naukowych procedur związanych z zarządzaniem prawami własności intelektualnej zwiększa szansę naukowca na współpracę z przedsiębiorstwami.*

H13b: *Stosowanie w jednostkach naukowych procedur związanych z zarządzaniem prawami własności intelektualnej zwiększa poziom natężenia współpracy naukowca z przedsiębiorstwami.*

Czynnikiem ograniczającym transfer wiedzy może być brak znajomości oferty sfery B+R, która mogłaby zostać wykorzystana przez firmy. Ponad 50% przedsiębiorców uczestniczących w ogólnopolskim badaniu stwierdziło, że nigdy nie spotkało się z propozycją współpracy ze strony uczelni, a tylko co 50. z nich zadeklarowało, że często otrzymuje takie oferty (Bąk i Kulawczuk 2009). Wyniki te potwierdza również analiza rezultatów badania mazowieckich przedsiębiorców. Spośród przebadanych przedstawicieli firm 15,4% zadeklarowało wiedzę o jakiegokolwiek akcji promującej ofertę jednostki B+R z terenu województwa. Oznacza to, że 84,6% respondentów nie zetknęło się z działaniami promocyjnymi prowadzonymi przez uczelnie na Mazowszu (Poznańska et al. 2012). Przytoczone wyniki wskazują na ważny czynnik determinujący podejmowanie wspólnych przedsięwzięć badawczych – aktywność promocyjną i informacyjną skierowaną bezpośrednio do firm. Podejmowanie przez naukowców różnorodnych działań popularyzacyjnych wśród przedsiębiorców podnosi atrakcyjność zarówno samego badacza,

jak i całej jednostki naukowej, a także pozwala zwiększyć szanse pozyskania zainteresowanej firmy (Kogut 2000). W przeciwieństwie do przedstawionych powyżej wyników badania przedsiębiorców, spora część naukowców twierdzi, że zwraca się z propozycjami współpracy do sfery biznesowej (zaledwie 15% deklaruowało, że nigdy tego nie robi). Ponadto ci sami respondenci potwierdzili, iż największą szansę na sukces daje osobiste spotkanie ukierunkowane na nawiązanie współpracy (Bąk i Kulawczuk 2009). Do innych niż bezpośrednia forma komunikacji i promocji narzędzi przekazu zalicza się: przygotowywanie publikacji naukowych i materiałów prasowych, wystąpienia na konferencjach, udział w audycjach radiowych i telewizyjnych oraz przedstawianie rezultatów badań na stronach internetowych. Podstawowym celem niektórych z wymienionych działań (publikacji naukowych i wystąpień konferencyjnych) jest rozliczenie badaczy z dorobku naukowego. Pozostałe formy przekazu zaś bardziej przyczyniają się do wzrostu rozpoznawalności marki jednostki naukowej. Stąd też przekonanie, że nie każda forma promocji w równym stopniu służy pozyskaniu partnerów rynkowych. Przedsiębiorcy podkreślają, iż otrzymywanie od uczelni specjalnie przygotowanych dla nich ofert jest jednym z najskuteczniejszych sposobów inicjowania współpracy (Pluta-Olearnik 2009). Opierając się na powyższych rozważaniach, działania promujące naukowca i jednostkę wśród przedsiębiorstw podzielono na dwie grupy, dla których sformułowano następującą ce hipotezy:

H14a: *Podejmowanie działań promocyjno-informacyjnych ukierunkowanych na bezpośrednie pozyskanie klienta biznesowego zwiększa szansę naukowca na współpracę z przedsiębiorstwami.*

III. Podejmowanie współpracy naukowców z przedsiębiorstwami

H14b: *Podejmowanie działań promocyjno-informacyjnych ukierunkowanych na bezpośrednie pozyskanie klienta biznesowego zwiększa poziom natężenia współpracy naukowca z przedsiębiorstwami.*

H15a: *Podejmowanie działań promocyjno-informacyjnych, które nie są oparte na bezpośrednim kontakcie, zwiększa szansę naukowca na współpracę z przedsiębiorstwami.*

H15b: *Podejmowanie działań promocyjno-informacyjnych, które nie są oparte na bezpośrednim kontakcie, zwiększa poziom natężenia współpracy naukowca z przedsiębiorstwami.*

Wspólna działalność B+R nauki i przemysłu wiąże się z wieloma trudnościami. Bariery te można podzielić na (Matusiak i Guliński 2010a, 2010b):

- strukturalne – obejmujące specyfikę struktur i instytucji tworzących gospodarkę;
- systemowe – dotyczące regulacji prawnych, przepisów oraz polityk wspierania innowacyjności i przedsiębiorczości;
- świadomościowo-kulturowe – wynikające z niskiego poziomu świadomości i akceptacji procesów innowacyjnych;
- kompetencyjne – związane z niewystarczającymi umiejętnościami naukowców w procesie komercjalizacji wyników badań.

Inna klasyfikacja obejmuje bariery zewnętrzne i wewnętrzne. W pierwszej grupie znajdują się czynniki, na które jednostki naukowe nie mają wpływu (tzw. czynniki niezależne), takie jak niesprzyjające kooperacji systemy oceny działalności pracowników naukowych czy regulacje prawne hamujące aktywność B+R. Z ko-

lei do grupy utrudnień wewnętrznych, które mogą być niwelowane przez jednostkę, zalicza się: zawile procedury instytucji, niewystarczające zasoby ludzkie i aparaturowe, niedostateczną działalność marketingową, wysokie narzuty na sprzedaż wyników badań, niskie wsparcie transferu wiedzy i technologii. Współpraca w obszarze B+R nie jest zatem pozbawiona trudności, ale ich przewyższanie może przyczynić się do większego zainteresowania wzajemnymi relacjami. Usprawnienie kooperacji powinno być przedmiotem działań administracji publicznej, instytucji i naukowców. W obliczu powyższych przesłanek przyjmuje się następujące hipotezy:

H16a: *Niedostrzeganie barier zewnętrznych utrudniających wspólną działalność B+R (tzw. optymizm) zwiększa szansę naukowca na współpracę z przedsiębiorstwami.*

H16b: *Niedostrzeganie barier zewnętrznych utrudniających wspólną działalność B+R (tzw. optymizm) zwiększa poziom natężenia współpracy naukowca z przedsiębiorstwami.*

H17a: *Niedostrzeganie barier wewnętrznych utrudniających wspólną działalność B+R (tzw. optymizm) zwiększa szansę naukowca na współpracę z przedsiębiorstwami.*

H17b: *Niedostrzeganie barier wewnętrznych utrudniających wspólną działalność B+R (tzw. optymizm) zwiększa poziom natężenia współpracy naukowca z przedsiębiorstwami.*

Wyniki badania przeprowadzonego w ramach projektu pt. „Innowacyjny model współpracy pomiędzy uczelniami wyższymi i przedsiębiorstwami, oparty na nowym systemie wdrażania technologii” (Kurowska-Pysz 2012) wskazują, że firmy zamawiające profesjonalne usługi

III. Podejmowanie współpracy naukowców z przedsiębiorstwami

B+R doceniają ich wysoki poziom. Tym samym zwracają uwagę na jakość laboratoriów i stan ich wyposażenia. Jednym z elementów świadczących o wysokich standardach pracy badawczej jest posiadanie przez laboratoria akredytacji oraz norm i certyfikacji ISO. Są one swego rodzaju kredytem zaufania dla określonej jednostki czy też referencji potwierdzających rzetelność organizacji. Opierając się na powyższych przesłankach, sformułowano poniższe hipotezy:

H18a: *Stosowanie w jednostkach naukowych rozwiązań sprzyjających zapewnieniu wysokiej jakości podejmowanych prac B+R zwiększa szansę na współpracę naukowca z przedsiębiorstwami.*

H18b: *Stosowanie w jednostkach naukowych rozwiązań sprzyjających zapewnieniu wysokiej jakości podejmowanych prac B+R zwiększa poziom natężenia współpracy naukowca z przedsiębiorstwami.*

Projekty badawcze obejmujące komercjalizację wiedzy wiążą się z ryzykiem, którym najczęściej obarcza się przedsiębiorstwo. Ponadto charakter takich przedsięwzięć jest coraz bardziej złożony, a weryfikacja wyników stanowi trudne zadanie (Gryzik i Knapieńska 2012). Popularną praktyką w jednostkach naukowych staje się w związku z tym wprowadzanie zasad zarządzania projektami, co oznacza zastosowanie wiedzy i umiejętności, narzędzi i technik działania projektu w celu spełnienia oczekiwań osób zaangażowanych w to przedsięwzięcie³⁴. Stąd przypuszcza się, że stosowanie różnych systemów zarządzania projektami podnosi atrakcyjność jednostki naukowej i naukowca, co pozwala tym samym wysunąć hipotezy:

H19a: *Stosowanie w zespole badawczym naukowca metod i procedur w zakresie zarządzania projektami B+R zwiększa jego szanse współpracy z przedsiębiorstwami.*

H19b: *Stosowanie w zespole badawczym naukowca metod i procedur w zakresie zarządzania projektami B+R zwiększa poziom natężenia współpracy z przedsiębiorstwami.*

Czynnikiem podnoszącym atrakcyjność i kwalifikację naukowca jest jego doświadczenie w przedsięwzięciach międzynarodowych. Uczestnictwo w projektach B+R o światowej randze przyczynia się do rozwoju naukowego i zwiększa szansę na komercjalizację wyników badań. Ponadto międzynarodowe doświadczenia sprzyjają podejmowaniu nowatorskich, często interdyscyplinarnych projektów. Wyniki przytaczanego wyżej badania w ramach projektu pt. „Innowacyjny model współpracy pomiędzy uczelniami wyższymi i przedsiębiorstwami, oparty na nowym systemie wdrażania technologii” pokazują niską mobilność naukową w Polsce, wynikającą z przywiązania do prowadzenia stałych zajęć z określonych przedmiotów. Tymczasem studia przeprowadzone na grupie niemieckich naukowców dowodzą, że badacze najbardziej mobilni w wymiarze międzynarodowym chętniej angażowali się w transfer wiedzy i technologii do przedsiębiorstw, zarówno z krajów przyjmujących, jak i rodzimych (Edler, Fier i Grimpe 2011). Ponadto prawdopodobieństwo zaangażowania pracowników naukowych w dyfuzję technologii wzrasta wraz z wydłużeniem czasu ich pobytu za granicą w celach badawczych. W związku z tym zakłada się, że:

H20a: *Uczestnictwo naukowca w międzynarodowych projektach B+R zwiększa jego szanse na współpracę z przedsiębiorstwami.*

³⁴ Definicja na podstawie Project Management Institute.

III. Podejmowanie współpracy naukowców z przedsiębiorstwami

H20b: Uczestnictwo naukowca w międzynarodowych projektach B+R zwiększa poziom natężenia jego współpracy z przedsiębiorstwami.

3.4. Wyniki badania

W celu statystycznej weryfikacji sformułowanych hipotez badawczych skonstruowane zostały dwa modele regresji. Pierwszy z nich – model regresji logistycznej – pozwolił określić kierunek i siłę wpływu badanych czynników na prawdopodobieństwo występowania współpracy. Z kolei drugi model, opierający się na regresji liniowej, umożliwił określenie kierunku i kwantyfikację siły wpływu badanych czynników na poziom natężenia współpracy (będący miernikiem najczęściej stosowanych mechanizmów transferu wiedzy i ich efektywności – podrozdział 2.3). Analiza czynników determinujących kooperację naukowców z partnerami biznesowymi została przedstawiona w podrozdziale 3.4.1. Z kolei zróżnicowanie analizowanej współpracy pod względem jej natężenia prezentuje podrozdział 3.4.2.

3.4.1. Modelowanie współpracy naukowców z przedsiębiorstwami

Analizy przeprowadzono na danych pozyskanych od 1887 pracowników naukowych, którzy w przeprowadzonym badaniu ankietowym zadeklarowali podejmowanie współpracy z przedsiębiorstwami w zakresie B+R lub stwierdzili brak takich działań. Z próby usunięto respondentów, którzy nie potrafili udzielić odpowiedzi na pytanie o swoje doświadczenia w tym obszarze. Podejmowanie działalności B+R z biznesem zadeklarowało 64% ankietowanych. Ze względu na

braku danych, model oszacowany został dla 1791 obserwacji.

W modelu regresji logistycznej zmienną zależną stanowi zmienna dychotomiczna określająca fakt podejmowania lub niepodejmowania przez naukowca współpracy z sektorem przedsiębiorstw. Zgodnie z przyjętym modelem konceptualnym zmienne niezależne zostały wprowadzone do modelu regresji w trzech etapach.

W tabeli 3.1 przedstawiono wyniki estymacji modelu regresji logistycznej, który wybrano do diagnozy badanej zależności³⁵. Model uzupełniono informacją o jakości otrzymanych oszacowań, czyli tzw. miarą dopasowania.

W kolejnych punktach przedstawiono wyniki estymacji modelu regresji logistycznej z podziałem na indywidualne cechy naukowca, cechy instytucjonalne (opisujące jego najbliższe otoczenie) oraz cechy kognitywne i behawioralne.

a) Indywidualne cechy naukowca

Wśród cech deskryptywnych pracownika naukowego, które poddano analizie, wymienić należy:

- płeć;
- stopień lub tytuł naukowy;
- rodzaj badań prowadzonych przez naukowca (podstawowe, stosowane, przemysłowe);
- dziedzinę nauki, w której naukowiec prowadzi badania;
- staż pracy w jednostce;
- doświadczenie w pracy w sektorze gospodarki;
- rodzaj instytucji – miejsce zatrudnienia.

³⁵W załączniku 1 zamieszczono zaś oszacowania parametrów modeli szacowanych we wcześniejszych krokach analizy, zgodnie z procedurą opisaną w podrozdziale 2.4.

III. Podejmowanie współpracy naukowców z przedsiębiorstwami

Tabela 3.1. Oszacowania parametrów modelu wyjaśniającego podejmowanie przez naukowców współpracy z sektorem przedsiębiorstw

	Oszacowanie parametru (β)	Błąd standardowy oszacowania (SE)	Wartość statystyki testowej Wald	Istotność (p-value)	Iloraz szans exp(β)
Stała	-1,2430	0,2506	-4,9606	0,0000	0,2885
Dziedzina: nauki humanistyczne i ekonomiczno-społeczne (vs. nauki ścisłe)	-0,1603	0,2326	-0,6894	0,4906	0,8518
Dziedzina: nauki inżynierijne i techniczne (vs. nauki ścisłe)	0,8317	0,2425	3,4299	0,0006	2,2973
Dziedzina: nauki medyczne i o zdrowiu (vs. nauki ścisłe)	-0,3528	0,2478	-1,4241	0,1544	0,7027
Dziedzina: nauki przyrodnicze (vs. nauki ścisłe)	-0,1771	0,2341	-0,7568	0,4492	0,8377
Dziedzina: nauki rolnicze i leśne (vs. nauki ścisłe)	0,7154	0,2937	2,4359	0,0149	2,0451
Badania stosowane: prowadzi (vs. nie prowadzi)	0,8445	0,1483	5,6957	0,0000	2,3269
Badania przemysłowe: prowadzi (vs. nie prowadzi)	1,7209	0,3527	4,8785	0,0000	5,5895
Doświadczenie w pracy w przedsiębiorstwie: posiada (vs. nie posiada)	2,5713	0,2445	10,5162	0,0000	13,0828
Liczba publikacji pracowników instytucji przypadająca na liczbę etatów naukowych	-0,2743	0,1213	-2,2603	0,0238	0,7601
Kooperacja z IOB: współpracuje (vs. nie współpracuje)	0,7239	0,1928	3,7553	0,0002	2,0625
Doświadczenie we współpracy międzynarodowej: posiada (vs. nie posiada)	0,4250	0,1440	2,9517	0,0032	1,5296
Osoba lub komórka odpowiedzialna za transfer technologii: istnieje i wspiera zespół badawczy (vs. nie istnieje)	1,0460	0,2634	3,9715	0,0001	2,8462
Osoba lub komórka odpowiedzialna za transfer technologii: istnieje, ale nie wspiera zespołu badawczego (vs. nie istnieje)	0,0658	0,1748	0,3763	0,7067	1,0680
Formy promocji bezpośredniej: stosuje (vs. nie stosuje)	2,2354	0,1724	12,9689	0,0000	9,3504
Aldrich-Nelson R-sq.					0,364
McFadden R-sq.					0,449
Cox-Snell R-sq.					0,436
Nagelkerke R-sq.					0,605
phi					1,000
Likelihood-ratio					1024,210
p					0,000
Log-likelihood					-627,892
Deviance					1255,783
AIC					1285,783
BIC					1368,141
N					1791

III. Podejmowanie współpracy naukowców z przedsiębiorstwami

Wartości miar dopasowania świadczą o dobrych własnościach diagnostycznych modelu. Wartość ilorazu wiarygodności dla oszacowanego modelu istotnie różni się od modelu bazowego, zawierającego jedynie stałą. Uzasadnia to uwzględnienie w modelu wybranych zmiennych. W szczególności zadawalająca jest miara dopasowania modelu opisana przez współczynnik R-kwadrat Nagelkerke'a wynoszący 0,61, który normalizuje wartość współczynnika Coxa-Snella (0,44). Nieco niższe wartości, lecz również świadczące o dobrym dopasowaniu modelu do danych, osiągnęła statystyka McFaddena (0,45)³⁶. Wartości przedstawionych statystyk pozwalają na ocenę wiarygodności modelu uwzględniającego proponowany zestaw zmiennych w porównaniu z modelem bazowym, zawierającym jedynie stałą. Dopasowanie modelu do danych opisują wartości kryteriów informacyjnych Akaikego (AIC) i Schwarza (BIC) oraz współczynnik Deviance. Im niższe wartości tych wskaźników, tym model jest lepiej dopasowany do danych. Wartość ilorazu szans, obliczonego dla wyrazu wolnego, wynosząca 0,289, równa się szansie wystąpienia współpracy w grupie referencyjnej³⁷. Wartości współczynników regresji nie są porównywalne.

Źródło: opracowanie własne M.M. Rószkiewicz.

Statystyki opisowe zmiennych nominalnych analizowanych w modelu w kategorii indywidualnych cech naukowca przedstawia załącznik 1.

Wśród cech deskryptywnych istotny wpływ na możliwość podjęcia współpracy z sektorem przedsiębiorstw odnotowano dla dziedziny prowadzonych badań, dla której kategorią referencyjną były nauki ścisłe. Pozytywny wpływ uzyskano dla nauk inżynierskich i technicznych oraz nauk rolniczych i leśnych. W naukach inżynierskich i technicznych szansa podjęcia współpracy z sektorem przedsiębiorstw jest średnio ponad dwukrotnie wyższa niż w naukach ścisłych ($\exp(\beta) = 2,2973$), przy kontrolowanym wpływie pozostałych zmiennych³⁸, natomiast w naukach rolniczych i leśnych – dwukrotnie wyższa ($\exp(\beta) = 2,0451$). Istotny wpływ na prawdopodobieństwo podjęcia współpracy

z sektorem gospodarki zaobserwowano również wśród naukowców prowadzących badania stosowane i przemysłowe. Realizacja badań stosowanych średnio prawie 2,5-krotnie zwiększa możliwość podjęcia współpracy przez naukowca ($\exp(\beta) = 2,3269$). Z kolei prowadzenie badań przemysłowych zwiększa ją średnio ponad 5,5-krotnie ($\exp(\beta) = 5,5895$). Powyższe wyniki potwierdzają, że realizacja badań stosowanych i przemysłowych, odpowiadających bezpośrednio na potrzeby przedsiębiorstw, sprzyja różnym formom transferu technologii, co przekłada się również na analogiczny wynik dla nauk inżynierskich i technicznych. Kooperacji naukowca z biznesem sprzyja również jego doświadczenie w pracy w sektorze komercyjnym. Praktyka tego typu zwiększa średnio 13-krotnie szansę podjęcia współpracy ($\exp(\beta) = 13,0828$).

³⁶ Współczynniki te przyjmują wartości z przedziału od [0,1], a ich interpretacja jest analogiczna do interpretacji współczynników determinacji w klasycznym modelu regresji.

³⁷ Grupa ta opisana jest przez kategorie referencyjne dla wszystkich zmiennych niezależnych, czyli obejmuje naukowców, realizujących badania w obszarze nauk ścisłych, którzy nie byli nigdy zatrudnieni w przedsiębiorstwie i nie prowadzili ani badań stosowanych, ani przemysłowych. Co więcej naukowcy ci zatrudnieni są w jednostkach, w których liczba publikacji przypadająca na pracownika naukowego wynosi zero, ich zespoły nie współpracują z IOB, oni sami nie posiadają doświadczenia we współpracy zagranicznej i nie stosują bezpośrednich form promocji, a w instytucjach, które reprezentują, nie istnieje osoba lub komórka odpowiedzialna za transfer technologii.

³⁸ Informacja o kontrolowanym wpływie pozostałych zmiennych odnosi się też do wszystkich zmiennych opisanych poniżej.

III. Podejmowanie współpracy naukowców z przedsiębiorstwami

W związku z powyższym pozytywnie zwerifikowano hipotezy dotyczące prowadzenia prac B+R w dziedzinie nauk inżynierskich i technicznych (**H3a**) oraz w zakresie badań stosowanych (**H3b**) i przemysłowych (**H3c**), a także założenie odnoszące się do posiadania przez naukowca doświadczenia w pracy w sektorze komercyjnym (**H5a**).

Na występowanie współpracy z sektorem przedsiębiorstw nie miały istotnego wpływu takie zmienne jak: stopień lub tytuł naukowy respondenta, rodzaj zatrudniającej go instytucji (istotność tych zmiennych słabła wraz ze wprowadzeniem do modelu kolejnych deskryptorów, a w modelu finalnym poziom istotności znacznie przekroczył poziom 0,05 (załącznik 1), staż pracy w jednostce, a także fakt prowadzenia badań podstawowych.

W związku z powyższym nie było podstaw do przyjęcia hipotez dotyczących wpływu posiadanego przez pracownika wyższego stopnia naukowego (**H1a**), jego stażu pracy w jednostce (**H2a**) oraz faktu zatrudnienia w IB (**H4a**). Wyniki szacowanego modelu wskazują również na to, że płeć naukowca nie determinowała istotnie podejmowania współpracy z przedsiębiorstwami. Pozwala to na potwierdzenie założenia o braku istotnego wpływu płci naukowca na badane zjawisko (**H6a**).

b) Cechy instytucji zatrudniającej naukowca

Do cech charakteryzujących środowisko naukowców objętych badaniem zalicza się: działalność naukową instytucji mierzoną liczbą publikacji³⁹, liczbą zrealizowanych projektów badawczych⁴⁰

oraz liczbą patentów⁴¹, a także kategorię nadaną jednostce w parametrycznej ocenie MNiSW przeprowadzonej w 2013 roku. Statystyki opisowe zmiennych nominalnych i ciągłych z kategorii cech instytucji, które wykorzystano w modelu wyjaśniającym podejmowanie współpracy naukowców z przedsiębiorstwami, przedstawia załącznik 1.

Spośród cech charakteryzujących środowisko naukowe (cechy instytucji) istotny wpływ na możliwość podjęcia współpracy z sektorem przedsiębiorstw odnotowano jedynie dla działalności publikacyjnej podejmowanej w jednostkach naukowych. Wraz ze wzrostem liczby publikacji naukowych przypadających na liczbę etatów naukowych w instytucji zatrudniającej naukowca szansa na podjęcie współpracy z sektorem przedsiębiorstw maleje średnio o 24% ($\exp(\beta) = 0,7601$). Oznacza to, że im więcej publikacji przypada na etat naukowy w jednostce, tym mniejsze jest prawdopodobieństwo, że naukowiec zatrudniony w tej jednostce współpracuje z przedsiębiorstwami. Kierunek zależności okazał się być niezgodny z oczekiwaniami, co nie potwierdziło hipotezy o pozytywnym oddziaływaniu działalności publikacyjnej na transfer wiedzy (**H9a**). Ponadto nie odnotowano wpływu działalności patentowej jednostki na kooperację naukowca z biznesem. Podobnie kategoria uzyskana przez jednostkę naukową w ocenie parametrycznej MNiSW i działalność projektowa tej jednostki nie różnicowały istotnie szans na podejmowanie współpracy badawczej z przedsiębiorstwami. Na tej podstawie nie potwierdzono hipotezy dotyczącej wpływu na badane zjawisko takich zmiennych jak: aktywność patentowa (**H10a**) i projektowa jednostki naukowej (**H8a**) oraz kategoria

³⁹ Patrz przypis 23.

⁴⁰ Patrz przypis 24.

⁴¹ Patrz przypis 25.

III. Podejmowanie współpracy naukowców z przedsiębiorstwami

jednostki uzyskana w wyniku oceny parametrycznej (H7a).

c) Cechy kognitywne i behawioralne naukowca

Do cech subiektywnych dywersyfikujących szansę na podjęcie przez naukowca współpracy z przedsiębiorstwem zaliczono: współpracę zespołu badawczego naukowca z IOB, świadomość istnienia w instytucji regulaminu lub procedur zarządzania ochroną własności intelektualnej, a także stosowania procedur wspierających zarządzanie projektami oraz świadomość wdrożenia w jednostce norm jakości. W ramach cech subiektywnych analizowano również doświadczenie naukowca w międzynarodowych projektach B+R, sposób upowszechniania wśród przedsiębiorców wyników badań (bezpośredni kontakt lub inne formy⁴²), świadomość naukowca co do istnienia komórki lub osoby odpowiedzialnej za współpracę jednostki z przedsiębiorstwami, a także deklarowanie otrzymywania z jej strony wsparcia lub brak takiej pomocy. Poza tym rozważano optymizm naukowca, rozumiany jako niedostrzeganie przeszkód w nawiązywaniu współpracy (w podziale na odnoszące się do instytucji bariery wewnętrzne⁴³ oraz niezależne od jednostki bariery zewnętrzne⁴⁴). Statystyki opisowe zmiennych nominalnych i ciągłych dotyczących kategorii cech kognitywnych i behawioralnych naukowca, które uwzględniono w modelu wyjaśniającym zjawisko podejmowania współpracy naukowców z przedsiębiorstwami, przedstawia załącznik 1.

Istotny wpływ na możliwość podjęcia współpracy z sektorem przedsiębiorstw odnotowano w przypadku istnienia

w jednostce komórki lub osoby odpowiedzialnej za transfer technologii, wspierającej zespół badawczy. Otrzymywanie wsparcia od takiej jednostki średnio niemal trzykrotnie zwiększa szanse naukowca na nawiązanie współpracy z przedsiębiorstwami ($\exp(\beta) = 2,8462$). Jednakże wyniki badania ilościowego wykazały, że 6 na 10 naukowców deklarujących współpracę z firmami nie otrzymuje wsparcia w obszarze transferu technologii. Naukowcy objęci badaniem podkreślali, że jest im ono niezbędne niemalże w równym stopniu w poszukiwaniu zewnętrznych źródeł finansowania, co w upowszechnianiu wyników swoich badań czy ich sprzedaży (rysunek 3.1). Niższy odsetek wskazań uzyskano w przypadku stwierdzeń dotyczących wsparcia w obszarze ochrony własności intelektualnej, negocjacji z partnerami biznesowymi oraz działań marketingowych skierowanych do przedsiębiorstw. Wyniki te pokazują lukę w sferze podnoszenia kompetencji mających duże znaczenie w zachęcaniu partnerów biznesowych do kooperacji, a sprawiających problem wielu polskim naukowcom (rysunek 3.1). Problem ten jest tym poważniejszy, że w razie braku wsparcia we wspomnianym zakresie odpowiedzialność za takie działania najczęściej spoczywa na członkach zespołów badawczych (57% wskazań, $N = 469$).

Szansę pracownika naukowego na kooperację z sektorem biznesu istotnie wzrastają, gdy jego zespół badawczy otrzymuje wsparcie ze strony IOB⁴⁵. Wykorzystanie tego typu możliwości dwukrotnie zwiększa szanse naukowca na współpracę z przedsiębiorstwami ($\exp(\beta) = 2,0625$). Badacze deklarujący współpracę z partnerami biznesowymi najczęściej wskazywali na następujące instytucje: parki

⁴² Patrz przypis 26.

⁴³ Patrz przypis 27.

⁴⁴ Patrz przypis 28.

⁴⁵ Jeżeli respondent wskazał co najmniej jedną z instytucji wspierających.



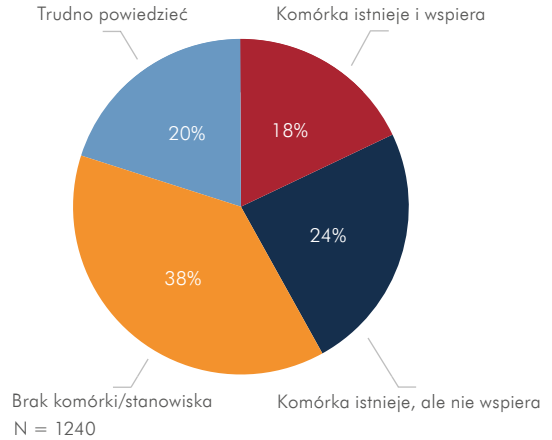
III. Podejmowanie współpracy naukowców z przedsiębiorstwami

Rysunek 3.1. Deklaracje naukowców współpracujących z sektorem przedsiębiorstw odnoszące się do korzystania ze wsparcia w procesie transferu wiedzy i technologii

technologiczne i naukowo-przemysłowe (13% wskazań), OTT zlokalizowane poza strukturą jednostki naukowej (11% wskazań) oraz agencje rozwoju regionalnego (8% wskazań). Warto zwrócić uwagę na to, że co drugi współpracujący z przedsiębiorstwami naukowiec, który nie otrzymuje wsparcia od IOB, przyznaje że nie zna oferty tych instytucji, a co trzeci uważa ofertę tych instytucji za niedostosowaną do swoich potrzeb.

Kolejną zmienną, która w istotny sposób zwiększa prawdopodobieństwo podjęcia działań badawczych z sektorem biznesu jest doświadczenie w międzynarodowej współpracy B+R. Udział w takich projektach powoduje wzrost szans naukowca na kooperację z sektorem przedsiębiorstw o około 53% ($\exp(\beta) = 1,5296$). W opinii co drugiego badacza, który podjął taką współpracę, osobiste znajomości pracowników sprzyjają realizacji międzynarodowych projektów B+R przez jednostki naukowe. Z kolei co czwarty naukowiec uważa, że ważne są naukowe osiągnięcia instytucji. Rzadko

a) Zakres wsparcia OTT w ocenie naukowców współpracujących z biznesem



wskazywano zaś na znaczenie faktu prowadzenia przez jednostki naukowe działalności w obszarze badań realizowanych we współpracy z sektorem gospodarki, a także podejmowania aktywności marketingowej jednostek podczas konferencji, sympozjów etc.

b) Naukowcy współpracujący z biznesem oraz otrzymujący wsparcie w zakresie:



Źródło: opracowanie własne B. Warzybok.

III. Podejmowanie współpracy naukowców z przedsiębiorstwami

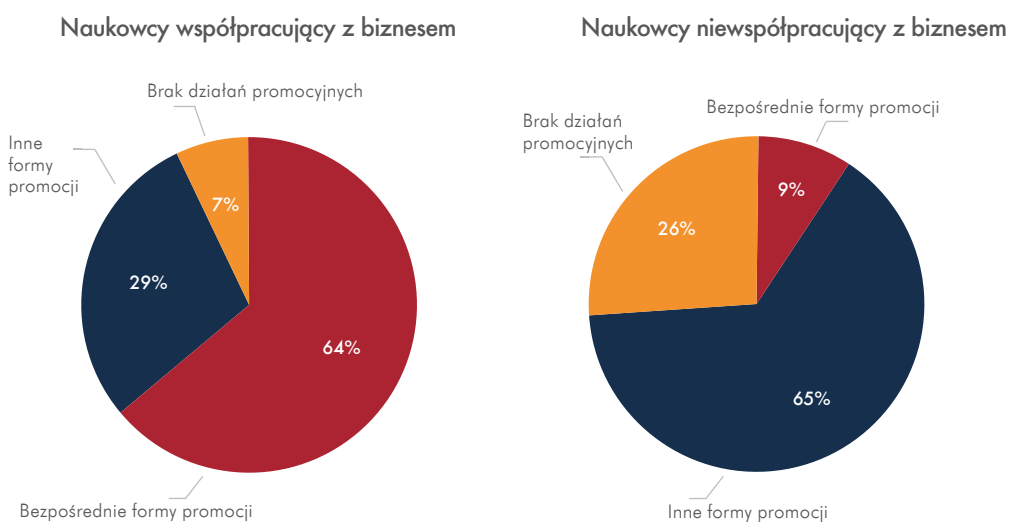
Podejmowanie działań upowszechniających wyniki projektu, opartych na bezpośrednim kontakcie z przedsiębiorstwami, średnio ponad dziewięciokrotnie zwiększa szanse naukowca na podejmowanie współpracy z sektorem przedsiębiorstw ($\exp(\beta) = 9,3504$). Co więcej aktywność promocyjna podejmowana na inne sposoby niż kontakt bezpośredni okazała się nieskuteczna; dla tej zmiennej odnotowano brak istotnego wpływu na badane zjawisko. Analiza profilu naukowców pod względem stosowania różnych sposobów promocji wyników wskazuje, że z bezpośrednich form popularyzacji badań korzystało aż 64% współpracujących z biznesem, podczas gdy w grupie niekooperujących najczęściej podejmowane były inne formy promocji (rysunek 3.2).

Przedstawione powyżej wyniki pozwalają pozytywnie zweryfikować cztery hipotezy dotyczące cech kognitywnych i behawioralnych naukowca. Zgodnie z wynikami

modelu przyjęto hipotezy dotyczące takich cech jak: wsparcie otrzymywane w obszarze transferu technologii (H11a), kooperacja z IOB (H12a), podejmowanie działań promocyjno-informacyjnych ukierunkowanych na bezpośrednio pozyskanie klienta biznesowego (H14a), a także posiadanie doświadczenia w międzynarodowych projektach B+R (H20a).

Dla pozostałych zmiennych odnotowano brak istotnego wpływu na podejmowanie współpracy. Na tej podstawie nie było przesłanek do przyjęcia hipotezy odnoszącej się do wykorzystywania w jednostkach naukowych regulaminów i procedur związanych z zarządzaniem prawami własności intelektualnej (H13a), dotyczącej stosowania metody zarządzania projektami B+R (H19a) oraz dotyczącej rozwiązań sprzyjających zapewnieniu wysokiej jakości podejmowanych prac B+R (H18a), a także dotyczącej działań promocyjno-informacyjnych, które nie

Rysunek 3.2. Rodzaj działań promocyjnych podejmowanych przez naukowców współpracujących i niewspółpracujących z sektorem przedsiębiorstw



N = 1240 Źródło: opracowanie własne B. Warzybok.

N = 647 Źródło: opracowanie własne B. Warzybok.

III. Podejmowanie współpracy naukowców z przedsiębiorstwami

są oparte na bezpośrednim kontakcie z przedstawicielami sektora komercyjnego (H15a). Brak istotności parametrów w modelu skutkowało niepotwierdzeniem hipotez odnoszących się do tzw. optymizmu naukowca, czyli niedostrzegania barier zewnętrznych (H16a) i wewnętrznych (H17a), ograniczających możliwość kooperacji z partnerem biznesowym.

3.4.2. Modelowanie natężenia współpracy naukowców

Hipotezy badawcze sformułowane w rozdziale 3.3, odnoszące się do czynników oddziałujących na kształtowanie się poziomu natężenia współpracy pracowników naukowych z przedsiębiorstwami zostały zweryfikowane przy wykorzystaniu modelu regresji liniowej. Model ten pozwolił określić kierunek i kwantyfikację siły wpływu na ciągłą zmienną zależną wybranych zmiennych niezależnych, odpowiadających postawionym hipotezom badawczym. Zmienną zależną mierzącą logarytm poziomu natężenia współpracy oszacowano zgodnie z modelem konceptualnym opisanym w podrozdziale 2.3. Zgodnie z przyjętym modelem, wskaźnik natężenia współpracy jest wypadkową częstości stosowanych mechanizmów transferu wiedzy oraz ich efektywności. Efektywność zdefiniowana w modelu dla każdego z mechanizmów rośnie proporcjonalnie do oceny rozwoju naukowego pracowników jednostki, wynikającego z nawiązanej współpracy, a także oceny siły oddziaływania tej relacji na rozległość i trwałość sieci kontaktów wypracowanych przez naukowca z przedsiębiorstwami. Zlogarytmowanie zmiennej objaśnianej umożliwiło zastosowanie bardziej intuicyjnej interpretacji odnoszącej się do procentowego przyrostu.

Pomiar odnosił się do współpracy prowadzonej przez naukowca w jednostce

będącej jego miejscem pracy w okresie realizacji niniejszego badania. Analiza przeprowadzona została dla danych dotyczących 1215 pracowników naukowych, którzy w badaniu ankietowym zadeklarowali podejmowanie kooperacji w ramach co najmniej jednego z analizowanych mechanizmów transferu wiedzy (z próby usunięto respondentów, którzy zaznaczyli brak współpracy z przedsiębiorstwami lub nie potrafili udzielić jednoznacznej odpowiedzi na to pytanie).

W opisanym modelu zastosowano trzyetapową procedurę estymacji, podporządkowaną priorytetowi, jaki nadano odpowiednim grupom zmiennych w badaniu. Szczegółowy opis procedury badawczej wraz z tabelą zawierającą oszacowania parametrów modeli skonstruowanych w kolejnych etapach analizy zamieszczono w załączniku 2. W tym miejscu zaś przedstawiono model wybrany do diagnozy badanej zależności (tabela 3.2).

a) Indywidualne cechy naukowca

W modelu natężenia współpracy rozważano analogiczne indywidualne cechy naukowca, takie jak wymienione w podrozdziale 3.4.1 cechy wykorzystane w modelu podejmowania współpracy. Jediną występującą różnicą jest nieuwzględnienie w modelu natężenia dziedziny nauki, co wiąże się z przyjętym modelem konceptualnym konstrukcji wskaźnika natężenia. W załączniku 2 przedstawiono statystyki opisowe zmiennych nominalnych, które w ramach omawianej kategorii uwzględniano w modelu.

Zgodnie z modelem zaprezentowanym w tabeli 3.2, istotny wpływ na poziom natężenia współpracy naukowców z sektorem gospodarki odnotowano dla czterech cech. Pierwszym czynnikiem jest płeć.

III. Podejmowanie współpracy naukowców z przedsiębiorstwami

Tabela 3.2. Oszacowania parametrów modelu opisującego natężenie współpracy naukowców z sektorem przedsiębiorstw

	Oszacowanie parametru (β)	Błąd standardowy oszacowania (SE)	Wartość statystyki testowej Wald	Istotność (p-value)
Stała	1,0603	0,0737	14,3914	0,0000
Badania stosowane: prowadzi (vs. nie prowadzi)	0,1265	0,0386	3,2744	0,0011
Badania przemysłowe: prowadzi (vs. nie prowadzi)	0,3080	0,0396	7,7756	0,0000
Rodzaj jednostki: instytut PAN (vs. instytut badawczy)	-0,1812	0,0760	-2,3831	0,0173
Rodzaj jednostki: szkoła wyższa (vs. instytut badawczy)	-0,0691	0,0530	-1,3047	0,1923
Płeć: męczyzna (vs. kobieta)	0,1098	0,0375	2,9291	0,0035
Liczba publikacji pracowników instytucji przypadająca na liczbę etatów naukowych	-0,0654	0,0284	-2,3070	0,0212
Doświadczenie we współpracy międzynarodowej: posiada (vs. nie posiada)	0,0775	0,0349	2,2225	0,0264
Procedury ochrony własności intelektualnej w jednostce: istnieją (vs. nie istnieją)	0,0769	0,0355	2,1682	0,0303
Formy promocji bezpośredniej: stosuje (vs. nie stosuje)	0,1563	0,0365	4,2826	0,0000
R-sq.	0,139			
Adjusted R-sq.	0,132			
Sigma	0,589			
F	21,585			
p	0,0000			
Log-likelihood	-1076,481			
Deviance	418,471			
AIC	2174,961			
BIC	2231,089			
N	1215			

Wartości współczynnika determinacji R-kwadrat oraz skorygowanego współczynnika R-kwadrat świadczą o przeciętnych własnościach diagnostycznych modelu; zaledwie około 14% zmienności zmiennej zależnej zostało wyjaśnione przez model. Wielkość ta jest akceptowalna, jednak wymaga to pewnej ostrożności w interpretowaniu wyników modelu. Wartość ilorazu wiarygodności dla oszacowanego modelu istotnie różni się od modelu bazowego (zawierającego jedynie stałą), co uzasadnia uwzględnienie w modelu wybranych zmiennych. Dopasowanie modelu do danych opisują wartości kryteriów informacyjnych Akaikego (AIC) i Schwarza (BIC) oraz współczynnik Deviance. Im niższe wartości tych wskaźników, tym model jest lepiej dopasowany do danych. Wartość wyrazu wolnego przedstawionego modelu regresji wynosząca 1,06 opisuje poziom logarytmu natężenia współpracy w grupie referencyjnej⁴⁶. Wartości współczynników regresji nie są porównywalne.

Źródło: opracowanie własne M.M. Rószkiewicz.

⁴⁶ Grupa ta opisana jest przez kategorie referencyjne dla wszystkich zmiennych niezależnych, czyli zalicza się do niej naukowców – mężczyzn, zatrudnionych w IB, którzy nie prowadzą ani badań stosowanych, ani przemysłowych. Zgodnie z deklaracjami tych naukowców nie mają oni doświadczenia w międzynarodowych projektach B+R, zaś w ich instytucjach nie istnieją procedury zarządzania własnością intelektualną. Badacze ci nie stosują także form promocji opartych na bezpośrednim kontakcie z przedsiębiorcami.

III. Podejmowanie współpracy naukowców z przedsiębiorstwami

Naukowców – mężczyzn charakteryzowało średnio o 11% wyższe natężenie kooperacji z przedsiębiorstwami niż kobiety ($\beta = 0,110$), przy kontrolowanym wpływie pozostałych zmiennych⁴⁷. Po drugie, ważny okazał się rodzaj instytucji zatrudniającej badacza; gdy pracuje on w jednostce PAN, to natężenie współpracy z przedsiębiorstwami maleje średnio o 18% w porównaniu do sytuacji, gdy jest on związany z IB ($\beta = -0,181$). Nie odnotowano natomiast istotnego wpływu na poziom natężenia w przypadku zatrudnienia naukowca w szkole wyższej w porównaniu do sytuacji opisanej przez kategorię referencyjną (IB). Po trzecie, poziom natężenia współpracy zwiększa aktywność w obszarze badań stosowanych średnio o niemal 13%, gdy naukowiec przyznaje się do podejmowania takich działań ($\beta = 0,127$). Po czwarte, analogiczny efekt stwierdzono dla badań przemysłowych; poziom natężenia omawianej współpracy jest w tym przypadku wyższy średnio o 31% ($\beta = 0,308$).

Przedstawione wyniki umożliwiły zwerifikowanie hipotez statystycznych dotyczących wpływu indywidualnych cech naukowca na poziom natężenia współpracy. Zgodnie z otrzymanym modelem przyjęto hipotezy o wpływie prowadzenia badań o charakterze aplikacyjnym (hipotezy **H3d** i **H3e**) oraz o rodzaju instytucji zatrudniającej naukowca (**H4b**). Brak istotności parametrów w modelu nie dał podstaw do przyjęcia hipotez o wpływie na poziom natężenia współpracy z przedsiębiorstwami: stopnia naukowego (**H1b**), stażu pracy w jednostce (**H2b**) oraz doświadczenia w pracy w przedsiębiorstwie (**H5b**). Nie było również podstaw do przyjęcia hipotezy o braku zróżnicowania poziomu natężenia współpracy pomiędzy naukowcami różnej płci, gdyż jak wskazują wyniki, pracownicy naukowi będący

mężczyznami współpracują z biznesem intensywniej niż kobiety (**H6b**).

b) Cechy instytucji

W ramach cech działalności naukowej instytucji, które mogą oddziaływać na kształtowanie się poziomu wskaźnika natężenia, rozważano zmienne analogiczne do tych z modelu podejmowania współpracy (podrozdział 3.4.1). Statystyki opisowe dla tych zmiennych przedstawiono w załączniku 2.

Na poziom natężenia współpracy z przedsiębiorstwami wpływa tylko jedna zmienna opisująca poziom instytucji (spośród wszystkich cech charakteryzujących środowisko, w którym naukowiec prowadzi badania). Taki efekt odnotowano dla działalności publikacyjnej jednostki w stosunku do liczby etatów naukowych. Zgodnie z oszacowanym modelem, każda dodatkowa publikacja przypadająca na etat naukowy w jednostce obniża poziom natężenia współpracy z sektorem przedsiębiorstw naukowca zatrudnionego w tej instytucji średnio o siedem procent, przy kontrolowanym wpływie pozostałych zmiennych ($\beta = -0,065$). Inne zmienne charakteryzujące działalność naukową instytucji, takie jak działalność projektowa i patentowa, a także kategoria przyznana instytucji w parametryzacji MNIŚW nie różnicują istotnie poziomu natężenia.

Przedstawione wyniki wskazują na brak podstaw do przyjęcia hipotezy dotyczącej wpływu działalności publikacyjnej jednostki na poziom natężenia współpracy z przedsiębiorstwami (**H9b**) ze względu na odwrotny kierunek zależności niż oczekiwany. Nie potwierdzono również pozostałych hipotez opisujących wpływ otoczenia, w jakim naukowiec prowadzi badania.

⁴⁷ Informacja o kontrolowanym wpływie pozostałych zmiennych odnosi się też do wszystkich zmiennych opisanych poniżej.

III. Podejmowanie współpracy naukowców z przedsiębiorstwami

Nie stwierdzono bowiem istotnego wpływu na zmienną objaśnianą kategorii przyznanej jednostce w parametryzacji MNiSW (H7b), działalności projektowej (H8b) ani działalności patentowej instytucji (H10b).

c) Cechy kognitywne i behawioralne naukowca

W modelu natężenia współpracy zastosowano analogiczne do tych opisanych w podrozdziale 3.4.1 zmienne niezależne odnoszące się do cech subiektywnych naukowca. Statystyki opisowe dla tych zmiennych przedstawiono w załączniku 2.

Istotny wpływ na intensywność współpracy z przedsiębiorstwami odnotowano dla trzech zmiennych. Doświadczenie w realizacji międzynarodowych projektów B+R zwiększa poziom natężenia współpracy naukowca z przedsiębiorstwami średnio o osiem procent ($\beta = 0,077$) w stosunku do sytuacji, gdy naukowiec nigdy takich przedsięwzięć nie prowadził (przy kontrolowanym wpływie pozostałych zmiennych⁴⁸). W grupie naukowców z międzynarodową praktyką poziom natężenia omawianej współpracy był nieznacznie niższy wśród tych, którzy obecnie prowadzą takie badania w stosunku do robiących to w nieodległej przeszłości (wynika to z porównania poziomu wskaźnika 3,39 z poziomem 3,61 wśród naukowców, którzy uczestniczyli w takich badaniach w ostatnich trzech latach oraz z poziomem 3,74 wśród tych, którzy brali w nich udział co najmniej cztery lata temu). Może się to wiązać z faktem, iż bieżące zaangażowanie w projekty międzynarodowe wymaga dużej aktywności, co ogranicza inne obszary pracy naukowej, w tym transfer wiedzy w ramach współpracy komercyjnej.

Korzystny wpływ na poziom natężenia współpracy w badanej próbie odnotowano

dla deklaracji istnienia w instytucji zatrudniającej naukowca procedur ochrony własności intelektualnej. Gdy badacz wspominał o takich regulacjach, poziom natężenia współpracy wzrastał średnio o osiem procent w porównaniu z sytuacją, gdy w jego opinii procedury nie istniały ($\beta = 0,077$). Co ciekawe, dostrzeganie we współpracy barier wynikających z rozwiązań prawnych dotyczących ochrony własności intelektualnej okazały się nie wpływać na poziom wskaźnika natężenia.

Ostatni subiektywny czynnik, dla którego odnotowano istotny wpływ na zmienną zależną, to bezpośredni kontakt naukowca z przedsiębiorstwami w celu upowszechniania wyników badań; podejmowanie takich działań zwiększa średnio prawie o 16% poziom natężenia współpracy ($\beta = 0,156$). Wynik ten koresponduje z tym, jak badacze oceniają czynniki decydujące o zainteresowaniu przedsiębiorstw kooperacją (rysunek 3.3). Najwyższym natężeniem współpracy z biznesem charakteryzowali się naukowcy, którzy uznali, że o sukcesie decyduje elastyczne podejście do przedsiębiorców. Wysoko ulokował się także czynnik indywidualnych znajomości. Aktywność marketingowa jednostki okazała się najmniej ważna; potwierdza to również wynik wskaźujący na nieistotność form upowszechniania wyników badań innych niż opartych na bezpośrednim kontakcie (np. media).

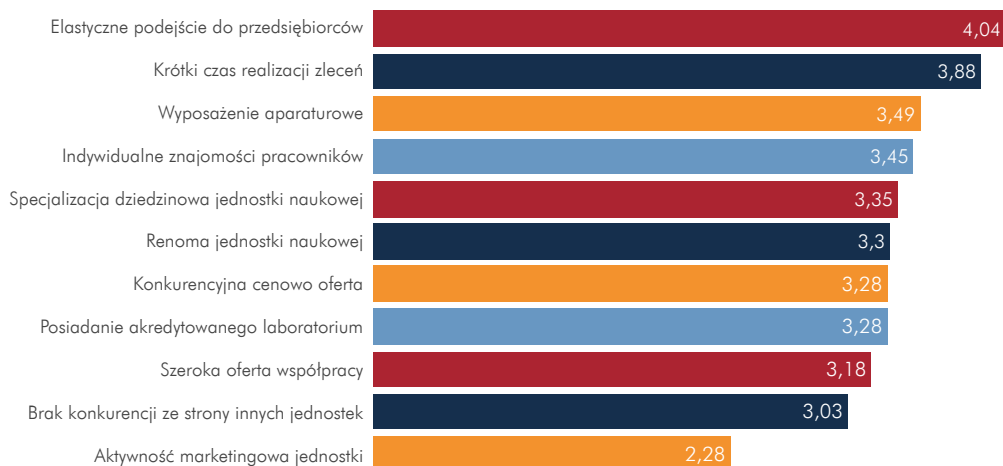
Co więcej wśród naukowców mających w planach rozszerzenie prac B+R najintensywniej z firmami współpracowali ci, którzy wzięli to działanie przede wszystkim z zapotrzebowaniem przedsiębiorców na wyniki prac, a także ci, którzy dostrzegali duży potencjał komercjalizacyjny prac badawczych (wartość wskaźnika wynosząca odpowiednio 4,63 i 3,97). Średnia wartość natężenia współpracy



⁴⁸ Informacja o kontrolowanym wpływie pozostałych zmiennych odnosi się też do wszystkich zmiennych opisanych poniżej.

III. Podejmowanie współpracy naukowców z przedsiębiorstwami

Rysunek 3.3. Średni poziom wskaźnika natężenia w stosunku do oceny przyczyn zainteresowania przedsiębiorców współpracą z określonym naukowcem



Źródło: opracowanie własne M.M. Rószkiewicz.

naukowców, którzy przytaczali inne powody, była niższa dla każdego z motywów.

Przedstawione wyniki pozwoliły na przyjęcie hipotez o wpływie następujących czynników subiektywnych: świadomość istnienia w jednostce procedur zarządzania prawami własności intelektualnej (H13b), stosowanie form promocji ukierunkowanych na bezpośredni kontakt z przedsiębiorstwem (H14b) oraz doświadczenie w międzynarodowej współpracy badawczej (H20b). Brak było podstaw do przyjęcia pozostałych hipotez badawczych związanych z subiektywnymi cechami: H11b o wsparciu w zakresie transferu technologii, H12b o współpracy z IOB, H15b o innych formach promocji niż bezpośredni kontakt, H16b i H17b o optymizmie naukowca przejawiającym się w niedostrzeganiu barier zewnętrznych i wewnętrznych, H18b o stosowanych normach jakości oraz H19b o metodach zarządzania projektami B+R.

3.5. Interpretacja i dyskusja

Wśród indywidualnych cech naukowca, determinujących prawdopodobieństwo nawiązania przez niego współpracy z przedsiębiorstwami, istotny efekt odnotowano dla nauk inżynierskich i technicznych oraz rolniczych i leśnych (w porównaniu z naukami ścisłymi). Przewodzenie badań w tych obszarach zwiększa prawdopodobieństwo nawiązania współpracy z sektorem gospodarczym. Obserwacje te są zgodne z analizami innych badaczy (np. Landry, Amara i Ouimet 2005; D'Este i Patel 2007). Ciekawym rezultatem jest istotnie większa aktywność w kooperacji z biznesem reprezentantów nauk rolniczych i leśnych; może się to wiązać z szerokim wachlarzem stosowanych w tych naukach mechanizmów transferu wiedzy⁴⁹. Wynik ten przekłada się również na zwiększanie szans podejmowania współpracy w obszarze badań stosowanych i prac rozwojowych, czyli

⁴⁹ Najwięcej mechanizmów, bo przeciętnie 2,04 z 5 stosowali przedstawiciele nauk inżynierskich i technicznych. W naukach rolniczych i leśnych wskaźnik ten wyniósł 1,47.

III. Podejmowanie współpracy naukowców z przedsiębiorstwami

nastawionych na zastosowania praktyczne i komercjalizację. Fakt prowadzenia badań o charakterze aplikacyjnym okazał się także różnicować poziom natężenia współpracy; jest ona bardziej intensywna, gdy aktywność naukowa jest bliższa praktycznemu zastosowaniu. Rezultat ten nie jest zaskakujący. Potwierdza oczekiwane zależności oraz wskazuje na to, iż badania aplikacyjne spełniają swoje założenia i cieszą się zainteresowaniem sektora przedsiębiorstw. Jednocześnie stwierdzono brak wpływu na badane zjawiska w przypadku badań podstawowych, prowadzonych bez bezpośredniego praktycznego zastosowania. Taki wynik również potwierdza, że stworzone modele prawidłowo diagnozują badany obszar.

Prawdopodobieństwo współpracy z sektorem biznesu zwiększa fakt posiadania doświadczenia w pracy w przedsiębiorstwie. Wynikać to może z dwóch przesłanek. Po pierwsze, z perspektywy firmy atutami bilateralnej współpracy jest czas wykonywania zleceń i elastyczność w ich realizacji. Badacz znający realia biznesowe jest więc korzyścią dla obu stron. Po drugie, kooperacja opiera się przede wszystkim na kontaktach osobistych naukowca z przedsiębiorstwem (Faulkner i Senker 1994), w tym przypadku na relacjach wypracowanych podczas działalności zawodowej. Doświadczenie determinuje szansę na nawiązywanie współpracy, ale nie jest znaczące dla różnicowania jej natężenia. Może to dowodzić tego, że kontakty osobiste prowadzą do inicjacji współpracy, jednak nie odgrywają znaczącej roli na etapie rozwoju i różnicowania tej relacji.

Zaskakującym wynikiem jest brak istotności rodzaju jednostki naukowej dla prawdopodobieństwa podejmowania współpracy z przedsiębiorstwami. Wydawać

by się mogło, iż w szczególności IB (nie mające aż tak sformalizowanego podejścia do kooperacji jak jednostki PAN i uczelnie) powinny mieć wyższe szanse na nawiązanie komercyjnej relacji. Co ciekawe, rodzaj jednostki okazał się być czynnikiem warunkującym poziom natężenia współpracy. Kooperacja placówek PAN była mniej intensywna niż IB i uczelni (te dwie kategorie charakteryzował zbliżony poziom wskaźnika). Oznacza to, że współpraca podejmowana przez naukowców zatrudnionych w PAN przynosiła wymiennie mniejsze zyski finansowe, a także wpływała mniej korzystnie na trwałość i rozległość sieci kontaktów. Ten wynik łączyć można z profilem działalności jednostek PAN, w największej mierze zorientowanych na badania podstawowe (ponad 80% nakładów na badania przeznaczają one na ten rodzaj działań), z czego bierze się ograniczony poziom współpracy z przedsiębiorstwami. Można przypuszczać, że nawiązywanie relacji było silniej skorelowane z tymi cechami naukowca, które wiązały się z przebiegiem jego kariery i specjalizacją. Na późniejszym etapie, polegającym na intensyfikowaniu kontaktów istotny stawał się profil jednostki, a także stosowane przez nią zasady prowadzenia współpracy. Wyniki analiz dowodzą, iż dla strony popytowej (zamawiającej badania) na etapie inicjowania kooperacji bardziej liczy się badacz niż zatrudniająca go instytucja. Tym samym zwiększają się osobiste szanse naukowców na możliwość osiągnięcia wspólnych celów badawczych, bez względu na rodzaj jednostki naukowej, w której pracują. Ten czynnik może być istotny dopiero wtedy, gdy relacja ulega umocnieniu.

Badania literaturowe pokazują realizację wspólnych projektów badawczych jako jeden z najbardziej pożądaných sposobów transferu wiedzy (Cohen, Nelson

III. Podejmowanie współpracy naukowców z przedsiębiorstwami

i Walsh 2002; D'Este i Patel 2007; Perkmann i Walsh 2009). Jest to także sposób najczęściej wymieniany przez badaną zbiorowość naukowców: stosowany przez 54% respondentów, a także wskazany jako dominujący przez 32% z nich. W ramach tego mechanizmu kluczowe znaczenie ma doświadczenie oraz status naukowca (Landry, Amara i Ouimet 2005). W tym kontekście interesująco przedstawia się rezultat dotyczący braku wpływu na występowanie oraz poziom natężenia: współpracy z sektorem biznesu, tytułu naukowego respondenta, a także jego stażu pracy w jednostce.

Możliwość kooperowania z sektorem przedsiębiorstw determinują również czynniki o charakterze instytucjonalnym. Jednym z nich jest aktywność publikacyjna jednostki zatrudniającej naukowca. Z badania wynika, że działalność ta wpływała niekorzystnie na fakt podejmowania współpracy i osłabiała jej natężenie. Gdy instytucja zobowiązuje badacza do większej aktywności publikacyjnej, to w mniejszym stopniu jest on zorientowany na kontaktowanie się z partnerem komercyjnym. Przyczyny takiego stanu rzeczy można doszukiwać się przede wszystkim w systemie oceny jednostek naukowych, którego forma wpływa na działalność B+R tych organizacji oraz wybór stosowanych mechanizmów transferu wiedzy i technologii. Jak pokazują analizy (Kategoryzacja jednostek naukowych 2013), to osiągnięcia naukowe i twórcze jednostki mają największy wpływ na przyznaną jej kategorię finansowania. Dostosowując się do systemu oceny, jednostki naukowe nie traktują priorytetowo zaangażowania we współpracę z przedsiębiorstwami.

Ponadto wyniki badania pokazały słaby, aczkolwiek istotny związek między dzia-

łalnością publikacyjną a działalnością patentową jednostki naukowej. Potwierdziły zatem, iż wyższa aktywność publikacyjna nie sprzyja podejmowaniu działań związanych z ochroną własności intelektualnej i przemysłowej. Być może rezultat ten wynika z wyrażanych obaw, że w Polsce ujawnienie w artykule informacji na temat wynalazku prowadzi do utraty zdolności patentowej (Matusiak i Guliński 2010a, 2010b); tym samym pierwsza działalność ogranicza drugą. W innych krajach spotkać się można z odmiennym podejściem, zgodnie z którym aktywność jednostki w obrębie różnych mechanizmów transferu technologii wzrasta wraz z liczbą publikacji (Landry, Amara i Ouimet 2005). Badania Schartinger, Schibany'ego i Gasslera (2001) wskazują, że działalność publikacyjna jednostek i zatrudnionych w niej naukowców ma większe znaczenie dla prowadzenia badań podstawowych. Świadczy to bowiem o szerokim spektrum badawczym jednostki oraz jej osiągnięciach naukowych. Z kolei z obawy przed za wczesnym ujawnianiem wyników badań wybierane są takie mechanizmy transferu, dla których wyniki są cenne z perspektywy ich komercyjnego wykorzystania i powinny być poddawane na przykład ochronie patentowej. W tym kontekście ciekawym wynikiem jest odnotowanie braku wpływu działalności patentowej jednostki na współpracę z biznesem. Również działalność projektowa jednostki naukowej okazała się być nieistotna dla podejmowania współpracy i jej natężenia. Wynik ten jest o tyle interesujący, że – jak pokazuje inne badanie (Sapsalis *et al.* 2006) – szanse na podejmowanie współpracy wzrastają wraz z wysokim poziomem produktywności naukowca i jego instytucji (projekty, patenty).

Co więcej, zatrudnienie naukowca w instytucji o najwyższej kategorii uzyskanej

III. Podejmowanie współpracy naukowców z przedsiębiorstwami

w ocenie parametrycznej nie różnicowało ani podjęcia współpracy z sektorem przedsiębiorstw, ani poziomu jej natężenia (kategoria A+ w porównaniu ze zmienną referencyjną – instytucją o kategorii C).

Podsumowując, ramy prawne obejmujące system oceny jednostek naukowych, a także środowisko instytucjonalne określające działalność tych instytucji i jej pracowników bardziej sprzyjają działalności publikacyjnej niż aplikacyjnej. Zgodnie z otrzymanymi wynikami, działalność publikacyjna wypiera aktywność w obszarze komercyjnej współpracy.

Z analizy behawioralnych i kognitywnych cech naukowca związanych z zatrudnianą go instytucją wynika, że częściej współpracę z przedsiębiorstwami nawiązywały osoby, które potwierdziły istnienie w jednostce komórki lub osoby odpowiedzialnej za transfer technologii oraz otrzymywanie od nich wsparcia. Brak wpływu na prawdopodobieństwo współpracy odnotowano, gdy odpowiedni dział istniał w jednostce, lecz jednocześnie zadeklarowano brak pomocy z jego strony. Uzyskane wyniki podkreślają zatem znaczenie aktywności działów transferu technologii. Naukowcy objęci badaniem wskazywali także na niezadowalającą skalę działań w tym obszarze, szczególnie pod względem aktywności sprzyjających przepływowi wiedzy, które wydają się niewłaściwe dla prawidłowego przebiegu całego procesu i istotne dla obu stron współpracy. Do tej grupy zaliczyć można udzielanie wsparcia w zakresie: ochrony własności intelektualnej, poszukiwania partnerów biznesowych, nawiązywania kontaktów z przedstawicielami firm, prowadzenia negocjacji oraz działań marketingowych. Pomoc w tych obszarach jest bardzo ważna z uwagi na niewystarczające kompetencje i umiejętności

menedżerskie naukowców, które są istotne z punktu widzenia skutecznej współpracy z sektorem komercyjnym (Gryzik i Knapińska 2012). Z kolei instytucje czy wydziały z jednostki naukowej komórki, które mają udzielać wsparcia, powinny być bardziej aktywne na tym polu, ponieważ o ile czynnik ten oddziaływał na nawiązywanie współpracy, to nie wpływał już na jej natężenie. Można zatem przypuszczać, że działy transferu technologii pomagają nawiązać kontakt z przedsiębiorcą, ale na kolejnym etapie utrwalania relacji i zwiększania jej intensywności nie wykazują się wystarczającą aktywnością.

Zwiększaniu szans na kooperację naukowca z partnerami biznesowymi sprzyjała współpraca z co najmniej jedną spośród IOB. Obserwacja ta jest interesująca z uwagi na wciąż niską aktywność tego typu organizacji w Polsce. Powyższy wniosek potwierdzają zarówno wyniki niniejszego badania, jak i inne analizy przeprowadzone wśród polskich jednostek naukowych (np. Bąk i Kulawczuk 2009) oraz odnoszące się do benchmarkingu parków technologicznych (DSC i Kantor 2011). IOB powinny poszukiwać możliwości i ścieżek komercjalizacji wiedzy. Naukowcy objęci badaniem podkreślali jednak nieznaną ofertę takich instytucji lub niedopasowanie ich propozycji do indywidualnych potrzeb. Ponadto w działalności IOB ważne jest umożliwianie uczelniom skonfrontowania propozycji naukowo-badawczych z potrzebami zgłaszanymi na szczeblu regionalnym i krajowym (Matusiak 2009; Kubiński, Kwieciński i Żurawowicz 2010). Wyniki niniejszego badania dowodzą istotności wspierania naukowców w procesie przekazywania wiedzy i urynkawiania wyników badań oraz dużego znaczenia wykorzystywania potencjału instytucji pośredniczących w działalności komercjalizacyjnej.

III. Podejmowanie współpracy naukowców z przedsiębiorstwami

Każdy z tych podmiotów pełni odmienne funkcje w transferze technologii, ale jednocześnie zadaniem ich wszystkich jest umożliwienie jednostkom naukowym nawiązania kontaktu z przedsiębiorstwami, co zwiększa szansę na otrzymywanie zleceń badawczych. Z tej perspektywy znaczące wydaje się udzielanie skuteczniejszej pomocy badaczom i jednostkom naukowym w ramach usług świadczonych przez IOB. Podobnie jak w przypadku komórek wewnątrzinstytucjonalnych odpowiedzialnych za transfer technologii, czynnik relacji z IOB nie miał wpływu na wysokość poziomu natężenia współpracy. Wynik ten wyraźnie zwraca więc uwagę na brak działań wspierających naukowców na etapie istniejącej już kooperacji, w celu poprawy jej efektywności.

Prawdopodobieństwo nawiązania współpracy zwiększało się też, gdy naukowiec deklarował podejmowanie działań promocyjnych opartych na bezpośrednim kontakcie z przedsiębiorstwem. Pozostałe działania upowszechniające wyniki prac B+R (działalność publikacyjna, uczestnictwo w konferencjach i fachowych spotkaniach, przekazywanie informacji w mediach) okazały się być nieskuteczne. Kontrast pomiędzy efektywnością stosowanych form promocji zaobserwowano również we wpływie na poziom natężenia współpracy. Wynik ten uzupełnia wnioski dotyczące słabej kooperacji nauki i biznesu, zwracając uwagę na niską znajomość oferty B+R wśród przedsiębiorców, wynikającą z nieadekwatnych i niewystarczających działań upowszechniających (ponad 60% respondentów uznało ten czynnik za przeszkodę we współpracy). Tymczasem naukowcy w pierwszej kolejności podejmują działania nieoparte na bezpośrednim kontakcie, czyli z punktu widzenia niniejszego badania – nieskuteczne. Aż 71% z nich zadeklarowało

przedstawianie wyników badań w publikacjach, a 50% poprzez udział w konferencjach, w stosunku do 41% bezpośrednio kontaktujących się z firmami i 15% bezpośrednio udostępniających przedsiębiorcom swoją ofertę.

W tym kontekście warto zwrócić uwagę na pozytywne strony bezpośredniej promocji. Przede wszystkim umożliwia ona przedstawienie oferty badawczej naukowca i możliwości instytucji, a także upowszechnienie rezultatów zrealizowanych już badań wśród określonych przedsiębiorców. Wywiera ona również wpływ na utrwalenie istniejących relacji i pozyskanie nowych kontaktów. Ponadto przyczynia się do większej rozpoznawalności naukowca i marki instytucji oraz ułatwia komercjalizację rezultatów. Pozostałe formy komunikacji, mimo iż występują liczniej (konferencje, publikacje), często pełnią funkcję inną niż promocyjną i mają raczej na celu rozliczenie naukowców z ich dorobku niż pozyskanie partnera biznesowego.

Praktyka naukowców w międzynarodowych projektach B+R zwiększa zarówno szanse na współpracę z sektorem biznesu, jak i poziom jej natężenia. Oznacza to, że doświadczenie i prestiż związane z tymi przedsięwzięciami są istotne z perspektywy kooperacji naukowców i przedsiębiorców. Ponadto uczestnik projektów o randze światowej jest bardziej skłonny do działań w zakresie poszukiwania możliwości praktycznego zastosowania wiedzy oraz jej dyfuzji (Edler, Fier i Grimpe 2011). Jest to związane z większą otwartością na podejmowanie ryzyka oraz ugruntowaną pozycją naukową, pozwalającą na podejmowanie działań innych niż wyłącznie publikowanie. Czynniki te wydają się szczególnie ważne dla współpracy o wyższym poziomie natężenia,

III. Podejmowanie współpracy naukowców z przedsiębiorstwami

która wymaga dużego poświęcenia i lepszej organizacji. Warto przy tym zwrócić uwagę na fakt, że zaangażowanie w projekt międzynarodowy w określonym momencie nieznacznie osłabia poziom intensywności prowadzonej równolegle kooperacji, co wynika z nagromadzenia obowiązków uczestnika obu inicjatyw.

Interesujący rezultat uzyskano dla czynnika związanego ze świadomością naukowca co do stosowania w jego jednostce procedur zarządzania prawami własności intelektualnej. Element ten okazał się nie mieć wpływu na szansę podejmowania współpracy z przedsiębiorstwami, jednakże warunkował poziom natężenia zaistniałych relacji. Wsparcie instytucji w sprawach dotyczących praw własności intelektualnej nie oddziałuje na inicjację kooperacji, jednak stanowi istotną kwestię w jej dalszej organizacji. Może to wynikać z faktu, iż aktywniejsza współpraca wymaga lepszego zorganizowania i większego sformalizowania zasad. Wyższy poziom natężenia współdziałania powiązany jest także z większą różnorodnością stosowanych mechanizmów transferu wiedzy (definicja wskaźnika w podrozdziale 2.3), a także – w konsekwencji – z większą świadomością

w zakresie narzędzi zabezpieczania własności intelektualnej. Jak pokazało badanie, czynniki te być może nie są istotne na etapie rozpoczynania współpracy, lecz mogą nabierać znaczenia przy jej intensyfikacji. Pozostałe zmienne, które mogą świadczyć o dojrzałości organizacyjnej jednostki zatrudniającej naukowca (stosowanie metodyk zarządzania projektami i norm zarządzania jakością), okazały się nie mieć istotnego wpływu ani na fakt podejmowania współpracy z przedsiębiorstwami, ani na intensywność istniejących relacji.

Podobnie optymizm naukowca, czyli niedostrzeganie wewnętrznych i zewnętrznych barier w nawiązywaniu współpracy komercyjnej, okazał się nie mieć istotnego wpływu na kooperację. Być może spowodowane jest to adaptacją naukowców do otaczających ich warunków oraz przewyciężaniem trudności, jakie napotykają podczas przedsięwzięć badawczych. Z drugiej strony przynajmniej jednokrotne zakończenie sukcesem przedsięwzięcia, które wymagało zaangażowania we współpracę z partnerem biznesowym, może zwiększać skłonność naukowca do podejmowania kolejnych wysiłków na rzecz wspólnych projektów.

Rozdział czwarty

WSPÓŁPRACA NAUKOWCÓW Z MŚP I DUŻYMI PRZEDSIĘBIORSTWAMI

Marzena Feldy, Marta Magdalena Rószkiewicz

4.1. Wprowadzenie

Do podmiotów dużych, zatrudniających co najmniej 250 osób można zaliczyć tylko cztery procent firm działających na polskim rynku. Pod względem liczby zdecydowanie przeważają małe i średnie przedsiębiorstwa, które stanowią odpowiednio 77% i 19% wszystkich firm (GUS 2012b). Przewaga liczebna małych przedsiębiorstw nie przekłada się jednak na ich prymat w obszarze inwestycji w B+R. Jak wynika z danych za 2011 rok, w tego rodzaju działalności inwestują głównie średnie (43%) i duże podmioty gospodarcze (37%). Firmy o rozmiarze mikro i małym mają dużo mniejszy udział w inwestycjach B+R, który kształtuje się na poziomie odpowiednio 3% i 16% (Baczko *et al.* 2013). Wspomniana prawidłowość wynika z problemów napotykanym przez te podmioty przy pozyskiwaniu kapitału oraz z dysponowania ograniczonymi zasobami.

Oceniając intensywność prac B+R, warto przeanalizować – oprócz wartości absolutnych – wielkość nakładów na ten cel wyrażoną jako procent przychodów netto ze sprzedaży. Choć palma pierwszeństwa pod względem wielkości inwestycji w B+R przypada większym przedsiębiorstwom, to

wspomniany wskaźnik osiąga najwyższą wartość dla podmiotów mikro (6,1%) i małych (3,7%). Okazuje się, że im większa jednostka, tym niższy poziom omawianego wskaźnika intensywności prac B+R. W 2011 roku średnie firmy wydały na B+R 2,6% wartości przychodów ze sprzedaży, podczas gdy duże – tylko 0,4% (Baczko *et al.* 2013). Inwestowanie w B+R jest więc dużo większym obciążeniem finansowym dla MŚP niż dla dużych przedsiębiorstw.

Znaczenie inwestycji B+R wynika z faktu, że zwykle towarzyszy im współpraca z innymi podmiotami. Jest to szczególnie ważne dla MŚP, które często nie dysponują własnym zapleczem B+R. Kooperacja może przynieść im korzyści w postaci:

- nowych, unikatowych umiejętności;
- zmiany i poprawy oferty produktowej;
- podniesienia jakości i wydajności produkcji;
- obniżenia kosztów wytwarzania;
- poszerzenia zasięgu rynku, w tym zdobycia nowych zagranicznych odbiorców (Łącka 2009).

Szerszy dostęp do wiedzy i nowych technologii uzyskiwany w toku współpracy B+R odgrywa ważną rolę w kontekście

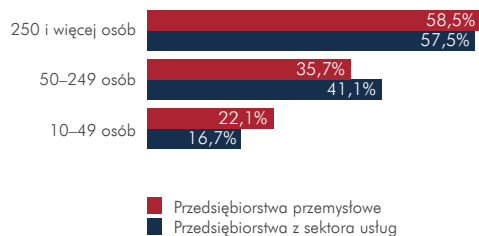
IV. Współpraca naukowców z MŚP i dużymi przedsiębiorstwami

Tabela 4.1. Przedsiębiorstwa aktywne innowacyjnie (2010–2012) i nakłady na działalność innowacyjną (2012)

Wielkość przedsiębiorstw według liczby pracujących	Odsetek przedsiębiorstw aktywnych innowacyjnie		Nakłady na działalność innowacyjną (w mln zł)	
	Przedsiębiorstwa przemysłowe	Przedsiębiorstwa usługowe	Przedsiębiorstwa przemysłowe	Przedsiębiorstwa usługowe
10–49 osób	10,4	10,9	1242,2	967,2
50–249 osób	31,4	22,9	5073,1	3004,3
250 osób i więcej	59,3	48,4	15 220,1	11 173,9
Ogółem	17,7	13,9	21 535,4	15 145,4

Źródło: opracowanie własne M. Feldy na podstawie: GUS 2014b.

Rysunek 4.1. Odsetek przedsiębiorstw współpracujących w obszarze działalności innowacyjnej (2010–2012)



Źródło: opracowanie własne M. Feldy na podstawie: GUS 2014b.

działalności innowacyjnej⁵⁰. Innowacje są bowiem zwykle owocem współpracy rozległej i zróżnicowanej sieci interesariuszy. Warto w tym kontekście nadmienić, że najwięcej aktywnych innowacyjnie przedsiębiorstw występuje wśród podmiotów dużych. Tę grupę charakteryzują również największe nakłady na działalność innowacyjną. W 2012 roku duże firmy miały udział w 71% nakładów poniesionych przez wszystkie podmioty przemysłowe,

a w sektorze usług odsetek ten był jeszcze wyższy i kształtował się na poziomie bliskim 74% całkowitych nakładów przedsiębiorstw usługowych (tabela 4.1). Co istotne, na działalność B+R przeznaczono w firmach przemysłowych 3675,4 mln zł, czyli ponad 17% wszystkich nakładów na innowacje, zaś w podmiotach z sektora usług – aż 6068,3 mln zł, tj. ponad 40% (GUS 2014b).

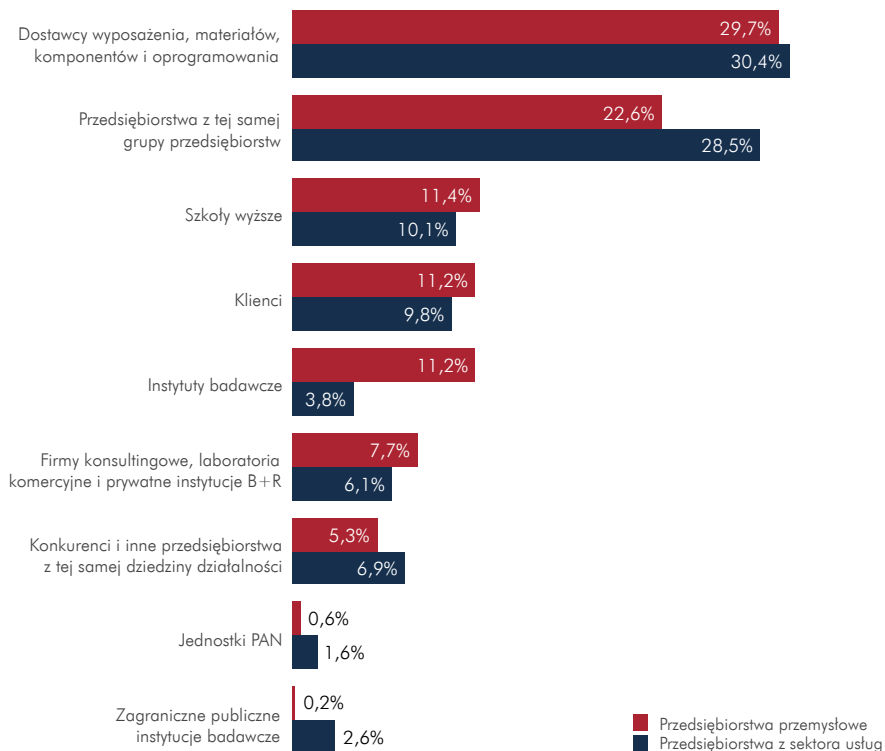
W tym samym czasie współpracę w obszarze działalności innowacyjnej prowadziło 34% aktywnych innowacyjnie przedsiębiorstw przemysłowych oraz 27% podmiotów z sektora usług (GUS 2014b). Zgodnie z zaobserwowaną już wyżej tendencją najwyższy odsetek współpracujących odnotowano dla przedsiębiorstw zatrudniających co najmniej 250 osób (rysunek 4.1).

Oprócz skali zjawiska współpracy, dla podjętego tematu ważny jest też charakter podmiotów, z którymi przedsiębiorstwa współdziałają. Spośród różnych grup

⁵⁰ Według definicji GUS (2014, s.15) działalność innowacyjna „polega na angażowaniu się przedsiębiorstw w różnego rodzaju działania naukowe, techniczne, organizacyjne, finansowe i komercyjne, które prowadzą lub mają w zamierzeniu prowadzić do wdrażania innowacji. Niektóre z tych działań mają charakter innowacyjny, natomiast inne nie są nowością, lecz są konieczne do wdrażania innowacji. Działalność innowacyjna obejmuje także działalność B+R, która nie jest bezpośrednio związana z tworzeniem konkretnej innowacji”.

IV. Współpraca naukowców z MŚP i dużymi przedsiębiorstwami

Rysunek 4.2. Odsetek przedsiębiorstw oceniających współpracę z określonym partnerem jako najbardziej korzystną dla własnej działalności innowacyjnej (2010–2012)



Źródło: GUS 2014b.

kooperantów głównymi i najwyżej ocenianymi partnerami okazali się dostawcy wyposażenia, materiałów, komponentów i oprogramowania (rysunek 4.2). Wśród jednostek naukowych najlepiej oceniono szkoły wyższe. Według przedsiębiorstw przemysłowych na ostatnim miejscu plasują się instytuty PAN, z kolei podmioty z sektora usług postrzegają placówki PAN lepiej jedynie od zagranicznych publicznych instytucji badawczych (GUS 2014b).

Pewne światło na przyczyny umiarkowanego entuzjazmu wobec współpracy z jednostkami naukowymi rzuca badanie wielkopolskich przedsiębiorców (Instytut Zachodni 2012). W ich opinii naukowcy

nie są szczególnie atrakcyjnymi partnerami dla przedstawicieli biznesu. W badaniu zwracano uwagę również na to, że sami naukowcy nie dostrzegają korzyści z kooperacji na zasadach komercyjnych. To ostatnie przekonanie w szczególności podzielali reprezentanci mikro- i małych przedsiębiorstw.

Również we wcześniejszych badaniach przedstawiciele MŚP twierdzili, że naukowcy wykazują niewielką gotowość do nawiązywania z nimi współpracy w zakresie działalności B+R (Łączka 2009). Skarżyli się, że oferta sektora nauki jest niedostosowana do potrzeb przedsiębiorców, a jeśli nawet spełnia ich wymagania,



IV. Współpraca naukowców z MŚP i dużymi przedsiębiorstwami

to pozostaje zbyt droga. Co więcej, mieli zastrzeżenia w stosunku do potencjału innowacyjnego polskich jednostek naukowo-badawczych, a także wątpili w to, aby mogły one okazać się pomocne we wprowadzaniu innowacji.

Przetawione wyżej fakty dotyczące skali zjawiska współpracy nauki i biznesu oraz jego obrazu w oczach przedsiębiorców nie napawają optymizmem. Szczególnie pożądana z punktu widzenia rozwoju i unowocześniania krajowej gospodarki wydaje się intensyfikacja kontaktów między sektorem nauki a MŚP. Chociaż duże podmioty wdrażają długoterminowe programy nastawione na rozwój nowych produktów, to jednak przełomowe technologie rodzą się w niewielkich firmach, które zatrudniają wysoko wykwalifikowanych pracowników utrzymujących kontakty z instytucjami naukowymi (Radas 2005).

W związku z tym, że współpraca opiera się na dwustronnych relacjach, nie sposób osiągnąć poprawy bez zaangażowania polskich uczonych. Stąd też w niniejszym opracowaniu analizowana jest działalność B+R naukowców współpracujących z MŚP i dużymi przedsiębiorstwami. Celem badania jest wskazanie czynników, które decydują o podejmowaniu przez nich współpracy B+R z podmiotami gospodarczymi różnej wielkości. W toku analiz rozważane są zarówno cechy naukowców, jak i zatrudniających ich instytucji. Aby zrealizować postawiony cel, sformułowano trzy pytania badawcze:

Czym charakteryzują się naukowcy, którzy podejmują współpracę z MŚP i dużymi przedsiębiorstwami?

Czym charakteryzują się jednostki naukowe, których pracownicy współpracują z MŚP i dużymi przedsiębiorstwami?

Jak postrzegają swoje jednostki naukowe pracownicy naukowcy, którzy współpracują z MŚP i dużymi przedsiębiorstwami?

Struktura rozdziału podporządkowana jest celowi badania. W poniższym podrozdziale prezentowane są wyniki przeglądu literatury poruszającej problematykę współpracy między sektorem nauki a sektorem przedsiębiorstw. Następujący po nim podrozdział poświęcony jest hipotezom, jakie postawiono w badaniu na podstawie studiów literaturowych. Rezultaty przeprowadzonego badania empirycznego przedstawiono w przedostatnim podrozdziale, a ich interpretacja znajduje się w podrozdziale ostatnim.

4.2. Badania literaturowe

Kooperacja B+R pracowników naukowych z podmiotami gospodarczymi jest jednym z zagadnień szeroko pojmowanej problematyki współpracy nauka – biznes poruszanej w publikacjach naukowych i raportach badawczych. Rozwijanie technologii w ramach outsourcingu i wspólnych projektów jest korzystne dla wszystkich firm, jednak szczególne znaczenie odgrywa w przypadku MŚP (Narula 2004; Hadjimanolis 2006; OECD i Eurostat 2008; Chun i Mun 2012; Teirlinck i Spithoven 2013). Dzieje się tak, ponieważ wytworzenie większości współczesnych produktów wymaga posiadania różnych kompetencji i stosowania wielu technologii. Przedsiębiorstwa muszą radzić sobie z rosnącą złożonością produktów, która niejednokrotnie przekracza możliwości ich działów badawczych, bo tylko nieliczne mogą pozwolić sobie na utrzymanie potencjału B+R na najwyższym poziomie w wielu różnych sektorach. Przewaga dużych podmiotów jest pod tym względem bezdyskusyjna.

IV. Współpraca naukowców z MŚP i dużymi przedsiębiorstwami

Z tego względu wspomniane trudności dotyczą przede wszystkim MŚP, które z definicji dysponują ograniczonymi zasobami wewnętrznymi, a ponadto często charakteryzują się wąską specjalizacją. Podejmowanie samodzielnych prac B+R zwykle okazuje się dla tych podmiotów zbyt kosztowne i ryzykowne, a to zmusza je do kooperowania z innymi firmami i instytucjami naukowymi.

Skłonność do współpracy w kontekście wielkości przedsiębiorstwa była przedmiotem niejednej analizy przeprowadzonej na danych z europejskiego rynku (Tether 2002; Negassi 2004; Fontana, Geuna i Matt 2006; López 2008; Segarra-Blasco i Arauzo-Carod 2008; Instytut Zachodni 2012). Autorzy tych badań pozostają zgodni co do tego, że zainteresowanie współdziałaniem w zakresie B+R wzrasta wraz z wielkością podmiotu gospodarczego. Bruce S. Tether (2002) ustalił, że związek ten jest szczególnie silny dla współpracy z uczelniami i dostawcami. Powyższe wnioski są zbieżne z wynikami badania Augustiego Segarra-Blasco i Josepa-Marii Arauzo-Caroda (2008), którzy zaliczają do tej grupy również państwowe centra badawcze oraz klientów. Wyjaśniając wspomniany fakt, stwierdzają, że większa skala działania pozwala firmom rozwinąć bardziej złożone strategie, a kooperacja jest jedną z nich. Dodatkowo Friederike Welter (za: Eckl 2012) zwraca uwagę na to, że uwzględnianie perspektywy średnio- i długookresowej w zarządzaniu – co jest niezbędne w przypadku uczestnictwa we wspólnych projektach badawczych – nie jest spotykane w MŚP, którym częściej przypisać można stosowanie strategii krótkoterminowych.

Co ciekawe, jak pokazują badania Reinholda Veugelersa (1997), prawdopo-

dobieństwo współpracy z zewnętrznymi partnerami wzrasta wraz z aktywnością firmy w wewnętrznych pracach B+R. Powyższą prawidłowość można tłumaczyć m.in. dysponowaniem przez duże przedsiębiorstwa większymi zasobami finansowymi i ludzkimi, które mogą angażować w działalność B+R prowadzoną zarówno wewnątrz firmy, jak i wspólnie z instytucjami naukowymi (Radas 2005; Eckl 2012). Posiadane środki pozwalają im na podejmowanie działań innowacyjnych na większą skalę (van de Vrande *et al.* 2009). W zgodzie z tym uzasadnieniem pozostają rezultaty analiz Bekkersa i Bodas-Freitas (2008), według których małe przedsiębiorstwa są w niewielkim stopniu zainteresowane wspólnymi projektami lub pracami zleconymi skutkującymi dostępem do wiedzy uniwersyteckiej, gdyż posiadają skromniejsze zasoby finansowe i umiejętności (por. także Laursen i Salter 2004).

Jak zauważa Tether (2002), większe zasoby firm zwiększają prawdopodobieństwo podjęcia wspólnych przedsięwzięć z uczelniami również dlatego, że posiadające je podmioty gospodarcze postrzegane są przez potencjalnych partnerów jako bardziej atrakcyjne niż małe przedsiębiorstwa. Ponadto duże firmy mają większą świadomość możliwości jednostek naukowych (Tether 2002), a także są w stanie przyciągnąć wykwalifikowaną kadrę naukową (Mohnen i Hoareau 2002).

Peter Teirlinck i André Spithoven (2013) zajęli się z kolei kwestią zasobów ludzkich i ustalili, że w mniejszych przedsiębiorstwach pozytywnie skorelowana z zaangażowaniem we współpracę badawczą jest obecność pracowników ze stopniem doktora. Natomiast w średnich firmach większe znaczenie dla wspólnych projektów badawczych ma obecność

IV. Współpraca naukowców z MŚP i dużymi przedsiębiorstwami

kierowników do spraw badań i specjalistów badawczych.

Warto podkreślić, że różnice między MŚP a dużymi przedsiębiorstwami nie ograniczają się jedynie do częstości podejmowania projektów z sektorem nauki, ale mają również charakter jakościowy. Zakłada się, że z racji posiadania specjalnych działów B+R oraz większych zasobów, które mogą przeznaczyć na odkrycia naukowe, duże podmioty częściej współpracują z uczelniami, a także chętniej zajmują się badaniami podstawowymi i projektami obciążonymi większym ryzykiem (Mathieu 2011). Na możliwość przeznaczenia przez duże firmy części budżetu na badania podstawowe prowadzone wspólnie z uczelniami i państwowymi laboratoriami, które korzyści mogą przynieść dopiero w odległej perspektywie, zwracają uwagę również Pierre Mohnen i Cathy Hoareau (2002).

W literaturze podejmowany jest też temat korzyści płynących ze współdziałania sektora nauki i biznesu oraz efektywności podejmowanych razem projektów. Jak wynika z badań, zwykle to duże przedsiębiorstwa i firmy rozpoczynające działalność (*start-ups*) mogą więcej skorzystać na współpracy z jednostkami naukowymi (Cohen, Nelson i Walsh 2002). Jednak według niektórych analiz to mniejsze podmioty współpracują skuteczniej. Na przykład Albert N. Link i John Rees (za: Cohen, Nelson i Walsh 2002) stwierdzają, że stopa zwrotu z inwestycji w B+R jest wyższa dla małych firm. Natomiast według Yong S. Lee (za: Mathieu 2011) naukowcy mogą spodziewać się większych korzyści w zakresie wsparcia prowadzonych przez siebie badań naukowych oraz działalności dydaktycznej ze współpracy z dużymi podmiotami w porównaniu ze współdziałaniem jedynie z małymi firmami.

4.3. Hipotezy badawcze

W ramach analizy uwarunkowań współpracy z przedsiębiorstwami uwzględniono indywidualne charakterystyki naukowców oraz właściwości zatrudniających ich jednostek, a także cechy kognitywne i behawioralne pracowników naukowych odnoszące się do tych instytucji⁵¹. W związku z tym, że poszukujemy cech odróżniających naukowców współpracujących odpowiednio z MŚP i dużymi przedsiębiorstwami od tych, którzy nie podejmują takiej aktywności, hipotezy badawcze zostaną sformułowane osobno dla każdej z dwóch kooperujących grup.

4.3.1. Indywidualne cechy naukowca

Jedną z determinant współpracy wydaje się miejsce zatrudnienia naukowca. Większość pracowników szkół wyższych zmuszonych do dzielenia swojego czasu między zajęcia dydaktyczne a pracę naukową siłą rzeczy ma mniejsze możliwości angażowania się w prowadzenie projektów badawczych z przedstawicielami przemysłu. Z kolei ci ostatni mogą przejawiać różny stopień zainteresowania kooperacją z naukowcami reprezentującymi poszczególne rodzaje jednostek naukowych. Przyczyn tego można upatrywać w rodzaju badań podejmowanych w określonych jednostkach naukowych oraz stopniu zorientowania przedsiębiorców w ich ofercie. Z badaniami ukierunkowanymi na wdrożenie i praktyczne zastosowanie wyników silnie kojarzone są przede wszystkim IB. Dlatego też należy się spodziewać, że to naukowcy związani z tymi ośrodkami będą szczególnie chętnie wybierani jako partnerzy przez duże firmy, które – jak wskazuje Tether (2002) – mają większą wiedzę o nich niż MŚP. W związku z tym postawione zostały następujące hipotezy:



⁵¹ Więcej na ten temat Czytelnik znajdzie w rozdziale drugim.

IV. Współpraca naukowców z MŚP i dużymi przedsiębiorstwami

H_{DP}1: *Zatrudnienie w IB zwiększa szanse naukowca na współpracę z dużymi przedsiębiorstwami.*

H_{MŚP}1: *Zatrudnienie w IB nie wpływa na szanse naukowca na współpracę z MŚP.*

Ważną cechą indywidualną, która może determinować podejmowanie współpracy z biznesem, jest wspomniany wyżej rodzaj prowadzonych przez naukowca badań. W tym kontekście również istotną rolę odgrywają preferencje firm. Co do zasady przedsiębiorstwa decydują się na kooperację z sektorem nauki wybierając projekty o niskim poziomie ryzyka i dużym prawdopodobieństwie ukończenia ich z sukcesem w rozsądnym czasie (Carayol 2003). Dlatego też chętnie przyjmują strategię *outsourcingu* i zlecają badania jednostkom naukowym. Z drugiej strony, aby zachować innowacyjność, przedsiębiorcy muszą również wychodzić poza swoją strefę komfortu i angażować się w bardziej ryzykowne, wspólne projekty badawcze. W obliczu tych faktów można spodziewać się, że zaangażowanie naukowca w badania aplikacyjne będzie predestynowało go do kooperacji zarówno z MŚP, jak i dużymi przedsiębiorstwami. Natomiast pracownicy naukowi, którzy podejmują badania podstawowe, będą częściej współpracowali z podmiotami, które mogą podjąć większe ryzyko takich badań. Zwykle są to duże i zasobne firmy mające długoterminowe strategie rozwoju, w które wpisują się badania przedkonkurencyjne (*precompetitive research*, Radas 2005). Jak wynika z badania przeprowadzonego przez KPMG (2009), na krajowym rynku nawet duże przedsiębiorstwa najczęściej skupiają się na pracach rozwojowych, mających na celu rozwijanie lub ulepszanie istniejących już produktów, urządzeń, materiałów lub procesów (77%).

Badania stosowane deklaruje co czwarde z nich, a podstawowe prowadzi zaledwie co jedenaste. Biorąc pod uwagę, że przedsiębiorcy preferują działania B+R o wymiarze praktycznym, które pozwalają uzyskać wymierne efekty w krótkim czasie, zakłada się, że:

H_{DP}2: *Szanse na współpracę naukowca z dużymi przedsiębiorstwami zwiększa prowadzenie przez niego:*

- a) *badan stosowanych;*
- b) *badan przemysłowych.*

H_{MŚP}2: *Szanse na współpracę naukowca z MŚP zwiększa prowadzenie przez niego:*

- a) *badan stosowanych;*
- b) *badan przemysłowych.*

Nie bez znaczenia dla rozwoju kooperacji nauki i gospodarki wydaje się również dziedzina naukowa, jaką reprezentują naukowcy. W badaniu przeprowadzonym przez D'Este i Patela (2007) poziom interakcji z przemysłem był wyższy u naukowców z dyscyplin inżynieryjnych niż wśród przedstawicieli matematyki i fizyki. Założono, że prawidłowość ta będzie w podobnym stopniu dotyczyła pracowników naukowych kooperujących z MŚP, jak i z dużymi przedsiębiorstwami, co znalazło wyraz w poniższych hipotezach:

H_{DP}3: *Prowadzenie przez naukowca prac B+R w dziedzinie nauk inżynieryjnych i technicznych zwiększa jego szanse na współpracę z dużymi przedsiębiorstwami.*

H_{MŚP}3: *Prowadzenie przez naukowca prac B+R w dziedzinie nauk inżynieryjnych i technicznych zwiększa jego szanse na współpracę z MŚP.*

Na zaangażowanie w transfer technologii wpływ może wywierać szereg cech opisujących (w sposób bezpośredni lub

IV. Współpraca naukowców z MŚP i dużymi przedsiębiorstwami

pośredni) etap kariery, na którym znajduje się naukowiec. Do takich cech zalicza się: osiągnięty stopień bądź tytuł naukowy, staż pracy w jednostce naukowej, a także fakt posiadania doświadczenia w pracy w przedsiębiorstwie. Na znaczenie statusu badacza w kontekście komercjalizacji wiedzy zwrócili uwagę D'Este i Patel (2007). Według nich naukowiec może czerpać korzyści z pozycji, jaką osiągnął w toku pracy, co w silny i pozytywny sposób przekłada się na różnorodność jego kontaktów z przemysłem. Analizy przeprowadzone przez Mohnena i Hoareau (2002) wskazują jednak, że tylko duże przedsiębiorstwa dysponują zasobami, które pozwalają zainteresować współpracą znamiennych uczonych. W związku z tym MŚP, choć zainteresowane współpracą z ludźmi o wyższym statusie naukowym, z powodu wysokich kosztów takiej kooperacji muszą zadawać się mniej doświadczonymi badaczami, posiadającymi jedynie stopień doktora i krótszy staż pracy. Z drugiej strony z badań D'Este i Patela (2007) wynika, że charakterystyczna dla wyższego statusu większa różnorodność kontaktów z przemysłem niekoniecznie idzie w parze z wiekiem naukowca. Wraz z wiekiem bowiem gama interakcji podejmowanych z przedsiębiorstwami zawęża się. Prawidłowość ta dotyczy w szczególności nauk stosowanych, w których to młodzi naukowcy intensywniej angażują się we współpracę z biznesem. Zjawisko to można wyjaśnić postrzeganiem przez osoby znajdujące się na wczesnym etapie kariery naukowej kooperacji z przemysłem jako doświadczenia pożądanego, podnoszącego status. Takie relacje budują reputację naukowca, pozwalają mu zdobyć praktykę w środowisku biznesu, a to sprawia, że staje się on bardziej atrakcyjny dla przedsiębiorstw jako potencjalny partner. Należy więc przypuszczać, że

świadomi tego faktu pracownicy naukowcy mający doświadczenie biznesowe będą wyżej wyceniali własne kompetencje, tym samym ograniczając swoją dostępność dla mniej zasobnych MŚP. Co więcej, wraz z upływem lat ich selektywność w doborze partnerów będzie rosła, zmniejszając chęć angażowania się we współpracę z niewielkimi przedsiębiorstwami, z reguły mniej prestiżową. Powyższe rozważania skłaniają do sformułowania następujących hipotez:

H_{DP}4: Szanse naukowca na współpracę z dużymi przedsiębiorstwami zwiększa jego:

- habilitacja;
- dłuższy staż pracy w jednostce naukowej;
- doświadczenie w pracy w przedsiębiorstwie.

H_{MŚP}4: Na szanse naukowca na współpracę z MŚP nie wpływa jego:

- habilitacja;
- dłuższy staż pracy w jednostce naukowej;
- doświadczenie w pracy w przedsiębiorstwie.

Choć zarówno świat nauki, jak i biznesu jest silnie zmaskulinizowany, płęć naukowca nie powinna oddziaływać na jego skłonność do kooperacji z firmami o określonej wielkości. Co więcej kierowanie się przez MŚP bądź duże przedsiębiorstwa przy wyborze partnerów do współpracy kwestią kompletnie niezwiązaną z merytoryką i preferowanie naukowców określonej płci oznaczałoby dyskryminację. Dlatego też postawiono następujące hipotezy:

H_{DP}5: Płęć naukowca nie wpływa na szanse współpracy z dużymi przedsiębiorstwami.

H_{MŚP}5: Płęć naukowca nie wpływa na szanse współpracy z MŚP.

4.3.2. Cechy instytucji zatrudniającej naukowca

Jak zostało wyżej zasygnalizowane, choć wszystkie przedsiębiorstwa cenią sobie współpracę z naukowcami cieszącymi się wysokim statusem, to mogą sobie na nią pozwolić głównie przedsiębiorstwa duże, dysponujące odpowiednimi zasobami. Podobnej prawidłowości można spodziewać się w odniesieniu do cech kształtujących renomę poszczególnych instytucji. Do charakterystyk tych zalicza się wynik oceny parametrycznej jednostki naukowej oraz liczbę uzyskanych przez nią patentów. Wyróżnianie się jednostki pod wspomnianymi względami wskazuje na wysoką jakość prowadzonych przez nią badań. Stanowi tym samym sygnał dla przedsiębiorstw, że są to podmioty, z którymi warto kooperować. Omawiana kwestia jest też nieoobojętna dla firm, które we współpracy z sektorem nauki upatrują korzyści wizerunkowych, jakie zapewnić ma autorytet naukowca i jego macierzystej jednostki (Instytut Zachodni 2012). Badania amerykańskie pokazują, że firmy chętniej wspierają prace B+R prowadzone na wyżej ocenianych uczelniach (Mansfield i Lee 1996). Prawidłowość ta w szczególności może dotyczyć dużych przedsiębiorstw, które mają lepsze rozeznanie w świecie nauki (Tether 2002). Z drugiej strony, D'Este i Patel (2007) dochodzą do wniosku, że ocena jakości badań prowadzonych przez daną jednostkę naukową na ogół nie ma wpływu na prawdopodobieństwo zaangażowania badacza w szeroki wachlarz kontaktów z przemysłem. Wyjątkiem są nauki stosowane, w których niższa ocena jednostki jest pozytywnie skorelowana z uczestnictwem badacza we wspólnych inicjatywach z przedstawicielami biznesu. W obliczu wspomnianych rozbieżności w opiniach badaczy, na potrzeby niniej-

szego opracowania postawiono następującą hipotezę:

H_{DP}6: Szanse naukowca na współpracę z dużymi przedsiębiorstwami zwiększa:

- wysoka ocena parametryczna reprezentowanej przez niego jednostki naukowej;
- aktywność w zakresie działalności patentowej reprezentowanej przez niego jednostki naukowej.

H_{MŚP}6: Na szanse naukowca na współpracę z MŚP nie wpływa:

- ocena parametryczna reprezentowanej przez niego jednostki naukowej;
- działalność patentowa reprezentowanej przez niego jednostki naukowej.

Duża liczba zarejestrowanych patentów może świadczyć nie tylko o wysokiej jakości prowadzonych badań, ale też o produktywności określonej jednostki naukowej. Bezpośrednim wskaźnikiem wysokiej produktywności pozostaje natomiast liczba projektów realizowanych przez instytucję. Jeśli jednostka angażuje się w wiele prac badawczych, można przypuszczać, że chętnie będzie podejmowała wspólne projekty zarówno z MŚP, jak i dużymi przedsiębiorstwami. Dlatego też założono, że:

H_{DP}7: Aktywność w obszarze działalności projektowej jednostki naukowej, którą reprezentuje naukowiec, zwiększa szanse na jego współpracę z dużymi przedsiębiorstwami.

H_{MŚP}7: Aktywność w obszarze działalności projektowej jednostki naukowej, którą reprezentuje naukowiec, zwiększa szanse na jego współpracę z MŚP.

Jak wiadomo, przyjęty sposób oceniania jednostek naukowych premiuje działalność publikacyjną prowadzoną przez ich

IV. Współpraca naukowców z MŚP i dużymi przedsiębiorstwami

pracowników (Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z 13 lipca 2012). Z tego względu przygotowywanie publikacji jest dla naukowców priorytetem, choć jednocześnie uszczupla zasób czasu, jaki są w stanie poświęcić na współpracę z przemysłem. Biorąc dodatkowo pod uwagę fakt, że przedsiębiorcy chętniej sięgają po czasopisma branżowe niż naukowe, trudno spodziewać się, aby osiągnięcia na polu publikowania artykułów naukowych czy monografii przekładały się w pozytywny sposób na kooperację z firmami, niezależnie od ich wielkości. W związku z tym sformułowano poniższe hipotezy:

H_{DP}8: *Aktywność w obszarze działalności publikacyjnej jednostki naukowej, którą reprezentuje naukowiec, nie wpływa na szansę jego współpracy z dużymi przedsiębiorstwami.*

H_{MŚP}8: *Aktywność w obszarze działalności publikacyjnej jednostki naukowej, którą reprezentuje naukowiec, nie wpływa na szansę jego współpracy z MŚP.*

4.3.3. Cechy kognitywne i behawioralne naukowca

Fakt posiadania przez naukowca rozległej wiedzy i doświadczenia w określonej dziedzinie nie przesądza o jego znajomości mechanizmów transferu technologii z sektora nauki do przemysłu. Ograniczanie współpracy z przedsiębiorcami z powodu niedostatecznej wiedzy i umiejętności w omawianym zakresie wskazuje na istnienie barier kompetencyjnych po stronie naukowców (Matusiak i Guliński 2010a, 2010b). Rozwiązaniem tej sytuacji jest wyodrębnienie w jednostce naukowej stanowiska bądź całej komórki organizacyjnej odpowiedzialnej za transfer technologii, która wspiera badaczy

w nawiązywaniu, organizowaniu, a także rozliczaniu efektów kooperacji z innymi podmiotami. Na trudności w rozwoju współpracy z MŚP na uczelniach pozbawionych infrastruktury instytucjonalnej odpowiadającej za transfer wiedzy wskazują m.in. badania przeprowadzone na Cyprze (Hadjimanolis 2006). Problem ten wydaje się jednak uniwersalny i nie dotyczy jedynie MŚP. Warunkiem pozytywnego oddziaływania działań transferu technologii na współpracę jest ich skuteczna działalność. Dlatego też zasadne wydaje się analizowanie nie tyle samego faktu istnienia takiej komórki w jednostce naukowej, co rzeczywiście odczuwanego przez naukowca wsparcia z jej strony. W związku z tym dotyczące tej kwestii hipotezy zostały sformułowane w następujący sposób:

H_{DP}9: *Poczucie wsparcia w zakresie transferu technologii zwiększa szansę naukowca na współpracę z dużymi przedsiębiorstwami.*

H_{MŚP}9: *Poczucie wsparcia w zakresie transferu technologii zwiększa szansę naukowca na współpracę z MŚP.*

W kontekście współdziałania z sektorem akademickim, obok konieczności tworzenia uczelnianych punktów kontaktowych, przedsiębiorcy zwracają uwagę na potrzebę precyzyjnego regulowania warunków współpracy, zwłaszcza w obszarze poufności udostępnianych jednostkom naukowym materiałów wewnętrznych oraz majątkowych praw autorskich do wyników wspólnie prowadzonych badań (Instytut Zachodni 2012). Nieprecyzyjne regulacje mogą skutecznie zniechęcać przedstawicieli biznesu do podejmowania wspólnych projektów z reprezentantami świata nauki, gdyż często stają się przyczyną sporów (Rothaermel i Deeds 2004). W badaniu z 2011 roku niejasno

IV. Współpraca naukowców z MŚP i dużymi przedsiębiorstwami

określona kwestia własności intelektualnej i przemysłowej została wymieniona jako przyczyna braku współpracy z jednostkami B+R przez blisko osiem procent przedsiębiorstw (DSC i Kantor 2011). Źródłem problemów są sprzeczne oczekiwania obu stron. Naukowiec dąży do tego, aby jako pierwszy ogłosić dokonane odkrycie w renomowanym czasopiśmie, natomiast przedsiębiorca najchętniej zatrzymałby rezultaty badań dla siebie, aby w ten sposób zachować przewagę konkurencyjną na rynku (Hall, Link i Scott 2001; Hadjimanolis 2006). Wypracowanie i wdrożenie przez jednostki naukowe klarownych rozwiązań dotyczących ochrony własności intelektualnej może być szczególnie istotne dla dużych przedsiębiorstw, przywiązujących wagę do sformalizowania warunków współpracy. Do analogicznych wniosków prowadzi analiza kwestii posiadania przez instytucję naukową procedur zarządzania wspólnymi projektami. Warto zaznaczyć, że potrzeba stworzenia efektywnych metod zarządzania znalazła się wśród rekomendacji sformułowanych na podstawie wyników badania wielkopolskich przedsiębiorstw (Instytut Zachodni 2012). W badaniu tym przedsiębiorcy nisko ocenili kompetencje pracowników naukowych w zakresie kierowania przedsięwzięciami B+R. Zakładane niedocenia nie przez MŚP omawianych kwestii może wynikać z faktu, że ich relacje z naukowcami często mają charakter nieformalny, a ponadto dotyczą projektów o mniejszej skali. W odniesieniu do powyższych rozważań postawiono więc następujące hipotezy:

H_{DP}10: Szanse naukowca na współpracę z dużymi przedsiębiorstwami zwiększa:

- posiadanie przez zatrudniającą go jednostkę naukową procedur ochrony własności intelektualnej;

- stosowanie przez zatrudniającą go jednostkę naukową metodyk zarządzania projektami B+R.

H_{MŚP}10: Na szanse naukowca na współpracę z MŚP nie wpływa:

- posiadanie przez zatrudniającą go jednostkę naukową procedur ochrony własności intelektualnej;
- stosowanie przez zatrudniającą go jednostkę naukową metodyk zarządzania projektami B+R.

Kolejną cechą, która może determinować współpracę naukowców z przedsiębiorstwami, jest fakt wdrożenia w jednostce norm jakości. Ich obecność w instytucji, podobnie jak przyznana wysoka nota w ocenie parametrycznej, wskazuje na potencjalnie wysoką jakość prowadzonych prac badawczych. Przywołane już prace Mansfielda i Lee (1996) oraz D'Este i Patela (2007) nie pozwoliły na wyciągnięcie jednoznacznego wniosku odnośnie do wpływu jakości organizacji badawczych na prawdopodobieństwo podjęcia przez ich pracowników współpracy z przemysłem. Zróżnicowane są również zdania na temat poziomu jakości badań prowadzonych w sektorze polskiej nauki. W badaniu wielkopolskich przedsiębiorców z jednej strony jednostki naukowe postrzegane były jako zdolne do prowadzenia innowacyjnych działań, z drugiej zaś ich pracownicy uważani byli przede wszystkim za twórców wiedzy teoretycznej, mało przydatnej w badaniach stosowanych i pracach rozwojowych. Jednocześnie zwracano uwagę na niską efektywność czasową projektów podejmowanych razem z jednostkami naukowymi w porównaniu z kooperacją z innymi podmiotami (Instytut Zachodni 2012). Wcześniejsze badania również wskazują na przeświadczenie, że nawet instytucje, które posiadają nowatorskie technologie,

IV. Współpraca naukowców z MŚP i dużymi przedsiębiorstwami

nie są organizacyjnie przygotowane do współdziałania z przemysłem. Aż 70% dużych przedsiębiorstw źle ocenia jakość współpracy z krajowymi jednostkami naukowymi (Matusiak i Guliński 2010a, 2010b). Należy jednak zwrócić uwagę na fakt, że odsetek negatywnych ocen innych kooperantów w grupie tych przedsiębiorstw kształtuje się na jeszcze wyższym poziomie. Co ciekawe w opinii niemal 60% firm za taki stan rzeczy odpowiedzialne są obie współpracujące strony, ale co piąty badany jako główne źródło problemów wskazuje jednostki badawcze i naukowe (KPMG 2009). Stąd też zasadne wydaje się założenie, że wdrożenie norm jakości w instytucjach naukowych, przyczyniając się do podniesienia jakości świadczonych przemysłowi usług, może szczególnie pozytywnie przełożyć się na współpracę z dużymi przedsiębiorstwami. Natomiast MŚP, które z powodu mniejszych zasobów zmuszone są czasami iść na kompromis pod względem jakości, mogą nie przywiązywać tak dużej wagi do tej kwestii i szukać przede wszystkim tańszych możliwości współpracy z sektorem nauki. W obliczu przywołanych faktów założono, że:

H_{DP}11: Wdrożenie przez jednostkę naukową zatrudniającą naukowca norm jakości zwiększa szanse na jego współpracę z dużymi przedsiębiorstwami.

H_{MŚP}11: Wdrożenie przez jednostkę naukową zatrudniającą naukowca norm jakości nie wpływa na szanse jego współpracy z MŚP.

Jedną z trudności we współpracy – zgłaszaną zarówno przez przedstawicieli MŚP, jak i dużych przedsiębiorstw – jest brak lub nieefektywność działań informacyjno-promocyjnych podejmowanych przez sektor nauki (Instytut Zachodni 2012). Większość firm uznaje za niewystarczające

umieszczanie właściwych danych na stronach internetowych uczelni czy instytutów. Duże znaczenie mają zaś dla nich relacje nieformalne, które – jak pokazują badania – zarówno poprzedzają formalne kontakty, jak i następują po ich zakończeniu (Faulkner i Senker 1994). Kryterium relacji nieformalnych stanowi jeden z kluczowych czynników wyboru partnerów do współpracy. Dlatego też założono, że zwiększenie szans na kooperację zarówno w przypadku MŚP, jak i dużych przedsiębiorstw będzie wiążące się głównie ze stosowaniem przez naukowców bezpośrednich działań promocyjno-informacyjnych. W związku z powyższymi rozważaniami sformułowano następujące hipotezy:

H_{DP}12a: Podejmowanie działań promocyjno-informacyjnych ukierunkowanych na bezpośrednie pozyskanie klienta biznesowego zwiększa szanse naukowca na współpracę z dużymi przedsiębiorstwami.

H_{DP}12b: Podejmowanie działań promocyjno-informacyjnych innych niż ukierunkowane na bezpośrednie pozyskanie klienta biznesowego nie wpływa na szanse naukowca na współpracę z dużymi przedsiębiorstwami.

H_{MŚP}12a: Podejmowanie działań promocyjno-informacyjnych ukierunkowanych na bezpośrednie pozyskanie klienta biznesowego zwiększa szanse naukowca na współpracę z MŚP.

H_{MŚP}12b: Podejmowanie działań promocyjno-informacyjnych innych niż ukierunkowane na bezpośrednie pozyskanie klienta biznesowego nie wpływa na szanse naukowca na współpracę z MŚP.

Problem braku komunikacji do pewnego stopnia niwelować mogą IOB, których zadaniem jest m.in. organizacja kontaktów

IV. Współpraca naukowców z MŚP i dużymi przedsiębiorstwami

na linii nauka – biznes (Matusiak i Guliński 2010b). Godnym uwagi przykładem w tym kontekście są rezultaty badania przeprowadzonego w Polsce, Szwecji i Niemczech, w którym blisko 33% jednostek B+R przyznało, że dzięki pośrednictwu parków technologicznych nawiązało kontakty z ich lokatorami, a ponad 45% z nich miało okazję realizować zlecenia badawcze od parku i jego najemców (DSC i Kantor 2011). Z kolei w badaniu wielkopolskich przedsiębiorców dodatkowo dostrzeżono potencjał IOB jako mediatorów w razie wzajemnej nieufności bądź braku porozumienia między potencjalnymi partnerami (Instytut Zachodni 2012). Zapośredniczenie działalności jednostek naukowych przez omawiane organizacje może być szczególnie korzystne dla przedsiębiorstw niedoświadczonych w podejmowaniu wspólnych przedsięwzięć B+R. W szczególności są to MŚP, które dysponują mniejszymi zasobami na rozpoznanie sektora nauki i jego oferty w porównaniu z dużymi firmami (Tether 2002). Dlatego też wysunięto hipotezy o następującym brzmieniu:

H_{dp}13: *Współpraca zespołu badawczego, który reprezentuje naukowiec, z IOB nie wpływa na szanse jego współpracy z dużymi przedsiębiorstwami.*

H_{MŚP}13: *Współpraca zespołu badawczego, który reprezentuje naukowiec, z IOB zwiększa szanse na jego współpracę z MŚP.*

Cechą, która może oddziaływać na szanse naukowca na nawiązanie współpracy z przemysłem, jest doświadczenie międzynarodowe. Badania przeprowadzone na grupie niemieckich pracowników naukowych wykazały, że najbardziej mobilni w wymiarze międzynarodowym spośród nich chętnie angażowali się w transfer wiedzy i technologii do firm, zarówno

z krajów ich goszczących, jak i rodzimych (Edler, Fier i Grimpe 2011). Co więcej, prawdopodobieństwo zaangażowania się naukowca w transfer wiedzy i technologii do obu rodzajów przedsiębiorstw wzrastało wraz z wydłużeniem czasu jego pobytu za granicą w celach badawczych. Wyższa częstotliwość odwiedzania zagranicznych instytucji przekładała się natomiast na większą skłonność naukowców do transferu technologii do firm zlokalizowanych w kraju. Warto zaznaczyć, że udział w zagranicznym projekcie B+R zazwyczaj stanowi okazję do podniesienia kwalifikacji, zdobycia nowych kontaktów i zwiększenia prestiżu w środowisku. Z kolei, jak pokazują badania Arory i Gambardelli (1997), uznanie jakim cieszy się pracownik naukowy, decyduje o otrzymywaniu propozycji od przemysłu. Dostając więcej ofert współpracy, może on bardziej selektywnie dobierać partnerów. Zjawisku temu sprzyja możliwość samodzielnego decydowania przez badacza o udziale w określonym projekcie, na co zwracają uwagę Benjamin Niedergassel i Jens Leker (2011). Wątek ten rozwija Giovanni Abramo *et al.* (2009) stwierdzając, że współpraca z sektorem prywatnym musi przynosić korzyści w wymiarze strategicznym oraz ekonomicznym lub finansowym, aby pracownik naukowy podjął decyzję o jej nawiązaniu. Przedsięwzięcie powinno mieć temat zbliżony z jego zainteresowaniami, a także stwarzać możliwość pozyskania finansowania oraz dostępu do zasobów materialnych i komplementarnych umiejętności. Natomiast wyniki projektu muszą być na tyle znaczące, aby umożliwiły naukowcowi zwiększenie prestiżu i rozpoznawalności w środowisku. Uwzględniając powyższe rozważania założono, że naukowiec, który uczestniczył w międzynarodowych badaniach i w związku z tym wycenił swoje usługi wyżej od osoby niemającej takich

IV. Współpraca naukowców z MŚP i dużymi przedsiębiorstwami

doświadczeń, chętnie będzie korzystał z propozycji składanych przez duże przedsiębiorstwa. Według Lee (za: Mathieu 2011) takie oferty gwarantują mu bowiem uzyskanie większych korzyści niż współpraca z MŚP. Dlatego też sformułowano poniższe hipotezy:

H_{DP}14: *Uczestnictwo naukowca w międzynarodowych projektach B+R zwiększa szanse na jego współpracę z dużymi przedsiębiorstwami.*

H_{MŚP}14: *Uczestnictwo naukowca w międzynarodowych projektach B+R nie wpływa na szanse jego współpracy z MŚP.*

Istotną determinantą współpracy nauki i biznesu są odczuwane przez partnerów przeszkody w rozwoju kooperacji. W polskojęzycznej literaturze często spotykany jest podział zjawisk utrudniających transfer technologii na cztery grupy barier: strukturalne, systemowe, świadomościowo-kulturowe i kompetencyjne (Matusiak i Guliński 2010a, 2010b; DSC i Kantor 2011; Kijeńska-Dąbrowska i Lipiec 2012). W literaturze zagranicznej można znaleźć inne podziały. Athanasios Hadjimanolis (2006) wyróżnia bariery instytucjonalne, wewnętrzne, a także dotyczące relacji (kulturowe, komunikacyjne itp.) oraz związane z charakterem przekazywanej wiedzy⁵². Na potrzeby niniejszej publikacji utrudnienia, z jakimi stykają się naukowcy, zostały podzielone na zewnętrzne, na które IB nie mają bezpośredniego wpływu oraz wewnętrzne, które można próbować przezwyciężyć na poziomie własnych organizacji. W wielkopolskim badaniu (Instytut Zachodni 2012) do barier wewnętrznych zalicza się brak efektywnych struktur doradczych i polityki informacyjnej. Przedsiębiorstwa uskarżają się też na nadmierną formalizację i biuro-

kratyzację. Zwłaszcza MŚP negatywnie opiniują ten aspekt współpracy. Co więcej, MŚP gorzej niż duże przedsiębiorstwa oceniają również takie kwestie, jak: sieć IOB, instrumenty finansowe, system podatkowy oraz przepisy wspierające innowacyjność. Największym problemem dla rozwoju krajowej współpracy B+R okazują się jednak ograniczenia finansowe po stronie firm, a zwłaszcza MŚP. Z kolei bariery wewnętrzne instytucji naukowych, na które zwracają uwagę wielkopolscy przedsiębiorcy, to: wysokie wyceny oferty po stronie jednostek naukowych, niesatysfakcjonujący poziom prac oraz dominacja badań podstawowych. Na całym świecie za poważne utrudnienia uważane są też różnice w kulturach organizacyjnych sektorów nauki i przemysłu. Abramo *et al.* (2009) twierdzą, że są to dwa odległe światy, różniące się misją, strukturą organizacyjną i sposobem zarządzania. Niedostrzeżenie barier przez naukowców będzie więc sprzyjało nawiązywaniu współpracy zarówno z dotkliwiej odczuwającymi wszelkie niedogodności MŚP, jak i z dużymi firmami, które potrafią lepiej radzić sobie z ewentualnymi trudnościami, zapewne z racji większych zasobów. Stąd też postawiono poniższe hipotezy:

H_{DP}15: *Szanse naukowca na współpracę z dużymi przedsiębiorstwami zwiększa:*

- niedostrzeżenie przez niego barier zewnętrznych utrudniających wspólną działalność B+R;*
- niedostrzeżenie przez niego barier wewnętrznych utrudniających wspólną działalność B+R.*

H_{MŚP}15: *Szanse naukowca na współpracę z MŚP zwiększa:*

- niedostrzeżenie przez niego barier wewnętrznych utrudniających wspólną działalność B+R;*



⁵² Więcej na ten temat Czytelnik znajdzie w rozdziale szóstym.

IV. Współpraca naukowców z MŚP i dużymi przedsiębiorstwami

b) niedostrzeżenie przez niego barier wewnętrznych utrudniających wspólną działalność B+R.

W celu statystycznej weryfikacji tak sformułowanych hipotez skonstruowane zostały dwa modele regresji logistycznej.

4.4. Wyniki badania

Z przemysłem kooperuje ponad połowa naukowców pozyskanych na potrzeby badania. Największy odsetek respondentów w próbie (45%) podejmuje współpracę z MŚP. Wspólne działania z dużymi firmami okazują się mniej rozpowszechnione, bo dotyczą zaledwie 17% badanych.

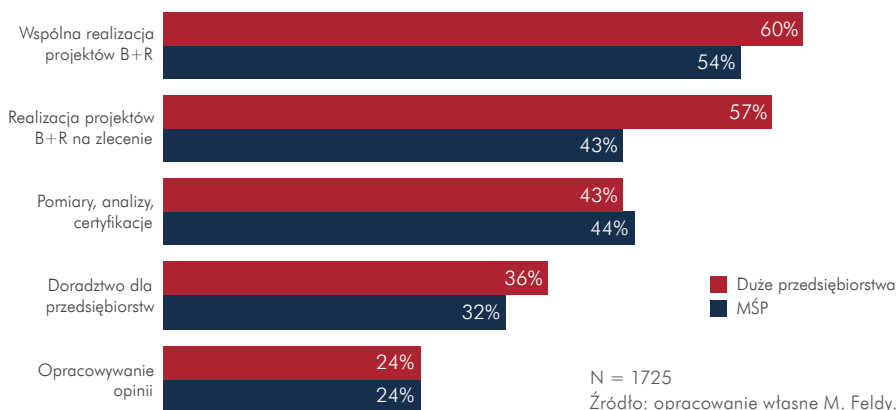
Analiza form współpracy wskazuje na dużą popularność projektów prowadzonych wspólnie z przemysłem w obu badanych grupach (rysunek 4.3). Zjawisko to wydaje się pozytywne, gdyż w porównaniu z pozostałymi formami, które mają charakter działań *outsourcingowych*, szczególnie sprzyja zacieśnianiu

więzi między obiema stronami. Wśród naukowców współpracujących z dużymi firmami równie popularna okazuje się realizacja projektów B+R na zlecenie. Natomiast wśród pracowników naukowych kooperujących z MŚP na drugim miejscu – oprócz zleceń – znajdują się pomiary, analizy i certyfikacje. Doradztwem dla przedsiębiorstw w obu grupach zajmuje się co trzeci naukowiec, a opracowywaniem opinii – co czwarty.

4.4.1. Współpraca naukowców z dużymi przedsiębiorstwami

Analizy przeprowadzono na danych pozyskanych od 941 pracowników naukowych⁵³. Funkcję zmiennej zależnej pełni zmienna dychotomiczna określająca fakt podjęcia lub niepodjęcia przez naukowca współpracy z dużymi przedsiębiorstwami w ramach pracy w jednostce naukowej (w okresie bieżącym do realizacji badania). Statystyki opisowe zmiennych niezależnych wykorzystanych w modelu zawarte zostały w załączniku 3 w tabelach Z3.1 i Z3.2⁵⁴.

Rysunek 4.3. Odsetek naukowców podejmujących określony rodzaj współpracy z MŚP oraz z dużymi przedsiębiorstwami



⁵³ Z próby usunięto respondentów, którzy nie potrafili udzielić odpowiedzi na pytanie, czy współpracują z przedsiębiorstwami, a także tych, którzy potwierdzili współpracę z MŚP.

⁵⁴ Szczegółową charakterystykę zmiennych niezależnych Czytelnik znajdzie w podrozdziale 2.4.



IV. Współpraca naukowców z MŚP i dużymi przedsiębiorstwami

W tabeli 4.2 przedstawiono wyniki estymacji ostatecznego modelu regresji logistycznej, który wybrano do diagnozy badanej zależności⁵⁵. Ze względu na braki danych model został oszacowany dla 916 obserwacji. Model uzupełniono informacją o jakości otrzymanych oszacowań, czyli tzw. miar dopasowania.

Istotny wpływ na możliwość podjęcia współpracy z dużymi przedsiębiorstwami miały następujące zmienne opisujące cechy indywidualne pracownika naukowego⁵⁶:

- **prorowadzenie badań stosowanych** – zajmowanie się tym typem badań średnio ponad 2,5-krotnie zwiększa możliwość podjęcia współpracy pracownika naukowego z dużymi firmami ($\exp(\beta) = 2,6595$) przy kontrolowanym wpływie pozostałych zmiennych⁵⁷);
- **prorowadzenie badań przemysłowych** – aktywność tego rodzaju przeciętnie ponad siedmiokrotnie zwiększa szanse naukowca na kooperowanie z dużymi firmami ($\exp(\beta) = 7,1717$);
- **dziedzina prowadzonych badań, dla której kategorią referencyjną były nauki ścisłe** – istotny wpływ uzyskano jedynie dla nauk inżynierskich i technicznych. Gdy naukowiec prowadzi badania w obrębie tych nauk, ma średnio ponad dwukrotnie większą szansę na współpracę z dużymi przedsiębiorstwami niż pracownik zajmujący się naukami ścisłymi ($\exp(\beta) = 2,1516$);
- **staż pracy w jednostce naukowej, dla której kategorią referencyjną był okres do 5 lat** – istotny wpływ uzyskano zarówno dla kategorii stażu pracy od 5 do 10 lat, jak też dla okresu dłuższego niż 10 lat. Gdy naukowiec za-

trudniony jest w jednostce przez okres od 5 do 10 lat, to szansa na jego kooperację z dużymi firmami jest średnio ponad czterokrotnie wyższa ($\exp(\beta) = 4,3636$) niż w sytuacji krótszego stażu. Podobnie naukowiec o stażu pracy w jednostce przekraczającym 10 lat ma przeciętnie ponad 4,5-krotnie wyższą szansę na współpracę niż osoba o stażu do 5 lat ($\exp(\beta) = 4,5456$);

- **doświadczenie w pracy w sektorze przedsiębiorstw** – praktyka tego rodzaju średnio ponad 11-krotnie zwiększa możliwość podjęcia współpracy z dużymi przedsiębiorstwami ($\exp(\beta) = 11,1980$);
- **pleć** – szansa na nawiązanie współpracy z dużymi przedsiębiorstwami jest wśród mężczyzn wyższa przeciętnie o 75% w porównaniu do sytuacji, gdy naukowiec jest kobietą.

Otrzymane wyniki umożliwiają przyjęcie hipotez dotyczących:

- prowadzenia przez naukowca badań stosowanych (H_{DP2a});
- prowadzenia przez naukowca badań przemysłowych (H_{DP2b});
- podejmowania prac B+R w dziedzinie nauk inżynierskich i technicznych (H_{DP3});
- dłuższego stażu pracy w jednostce naukowej (H_{DP4b});
- doświadczenia w pracy w przedsiębiorstwie (H_{DP4c}).

Skonstruowany model nie pozwala przyjąć hipotezy dotyczącej miejsca zatrudnienia (H_{DP1}), gdyż praca w IB nie zwiększa istotnie prawdopodobieństwa współdziałania naukowca z dużymi firmami w porównaniu do sytuacji, gdy pracownik naukowy pracuje w innej instytucji.

⁵⁵ W załączniku 3 w tabeli Z3.3 zamieszczono zaś oszacowania parametrów modeli utworzonych we wcześniejszych krokach analizy, zgodnie z procedurą opisaną w podrozdziale 2.4.

⁵⁶ Wyjaśnienie sposobu interpretacji wyników modelu regresji logistycznej przedstawiono w podrozdziale 2.4.

⁵⁷ Informacja o kontrolowanym wpływie pozostałych zmiennych odnosi się też do wszystkich zmiennych opisanych poniżej.

IV. Współpraca naukowców z MŚP i dużymi przedsiębiorstwami

Tabela 4.2. Oszacowania parametrów modelu wyjaśniającego podejmowanie przez naukowców współpracy z dużymi przedsiębiorstwami

Zmienna w modelu	Oszacowanie parametru (β)	Błąd standardowy oszacowania (SE)	Wartość statystyki testowej Wald	Istotność (p-value)	Iloraz szans $\exp(\beta)$
Stała	-5,1158	0,5839	-8,7613	0,0000	0,0060
Dziedzina: nauki humanistyczne i ekonomiczno-społeczne (vs. nauki ścisłe)	-0,6813	0,3934	-1,7321	0,0833	0,5059
Dziedzina: nauki inżynierskie i techniczne (vs. nauki ścisłe)	0,7662	0,3568	2,1474	0,0318	2,1516
Dziedzina: nauki medyczne i o zdrowiu (vs. nauki ścisłe)	-0,5722	0,4288	-1,3346	0,1820	0,5643
Dziedzina: nauki przyrodnicze (vs. nauki ścisłe)	0,0564	0,3830	0,1472	0,8830	1,0580
Dziedzina: nauki rolnicze i leśne (vs. nauki ścisłe)	0,1994	0,4709	0,4234	0,6720	1,2206
Badania stosowane: prowadzi (vs. nie prowadzi)	0,9781	0,2462	3,9729	0,0000	2,6595
Badania przemysłowe: prowadzi (vs. nie prowadzi)	1,9701	0,4044	4,8712	0,0000	7,1717
Staż pracy w jednostce: od 5 do 10 lat (vs. do 5 lat)	1,5144	0,5223	2,8992	0,0037	4,5465
Staż pracy w jednostce: powyżej 10 lat (vs. do 5 lat)	1,4733	0,4741	3,1077	0,0019	4,3636
Doświadczenie w pracy w przedsiębiorstwie: posiada (vs. nie posiada)	2,4157	0,3278	7,3694	0,0000	11,1980
Płeć: męczyzna (vs. kobieta)	0,5577	0,2450	2,2765	0,0228	1,7466
Doświadczenie we współpracy międzynarodowej: posiada (vs. nie posiada)	0,8771	0,2321	3,7795	0,0002	2,4039
Osoba lub komórka odpowiedzialna za transfer technologii: istnieje i wspiera zespół badawczy (vs. nie istnieje)	1,0519	0,3693	2,8485	0,0044	2,8630
Osoba lub komórka odpowiedzialna za transfer technologii: istnieje, ale nie wspiera zespołu badawczego (vs. nie istnieje)	-0,1101	0,2859	-0,3851	0,7002	0,8957
Formy promocji bezpośrednio: stosuje (vs. nie stosuje)	1,9550	0,2425	8,0616	0,0000	7,0636
Optymizm: nie dostrzega barier wewnętrznych (vs. dostrzega)	0,3063	0,1323	2,3147	0,0206	1,3584
Aldrich-Nelson R-sq.					0,400
McFadden R-sq.					0,537
Cox-Snell R-sq.					0,487
Nagelkerke R-sq.					0,685
phi					1,000
Likelihood-ratio					611,864
p					0,000
Log-likelihood					-263,573
Deviance					527,146
AIC					561,146
BIC					643,087
N					916

Wartości miar dopasowania świadczą o dobrych własnościach diagnostycznych modelu. Wartość ilorazu wiarygodności dla oszacowanego modelu istotnie różni się od modelu bazowego zawierającego jedynie stałą. Uzasadnia to uwzględnienie w modelu wybranych zmiennych. Wysoka wartość współczynnika R-kwadrat Nagelkerke'a (0,69), która normalizuje wartość współczynnika Coxa-Snella (0,49), świadczy o bardzo dobrym dopasowaniu modelu do danych. Nieco niższe wartości, lecz również

IV. Współpraca naukowców z MŚP i dużymi przedsiębiorstwami

zadowalające, osiągnęła statystyka McFaddena (0,54)⁵⁸. Wartości przedstawionych statystyk pozwalają na ocenę wiarygodności modelu uwzględniającego proponowany zestaw zmiennych w porównaniu z modelem bazowym, zawierającym jedynie stałą. Dopasowanie modelu do danych opisują wartości kryteriów informacyjnych Akaikego (AIC) i Schwarza (BIC) oraz współczynnik Deviance. Im niższe wartości tych wskaźników, tym model jest lepiej dopasowany do danych. Wartość ilorazu szans obliczonego dla wyrazu wolnego wynosząca 0,006 kwantyfikuje szansę wystąpienia współpracy z dużymi przedsiębiorstwami w grupie referencyjnej⁵⁹. Wartości współczynników regresji nie są porównywalne.

Źródło: opracowanie własne M.M. Rószkiewicz.

Podobnie nie było podstaw do przyjęcia hipotezy odnoszącej się do posiadania habilitacji (H_{dp4a}), ponieważ fakt ten nie powoduje istotnego wzrostu szans badacza na współpracę z omawianym typem przedsiębiorstw. Otrzymane wyniki uniemożliwiają też przyjęcie hipotezy mówiącej o braku wpływu płci na badaną zmienną (H_{dp5}), gdyż mężczyźni mają średnio większe szanse na kooperację z dużymi przedsiębiorstwami.

Wśród cech charakteryzujących środowisko naukowe (poziom instytucji) dla żadnej z analizowanych zmiennych nie stwierdzono istotnego wpływu na możliwość podjęcia współpracy z dużymi firmami. Ani wysoka ocena parametryczna, ani aktywna działalność patentowa i projektowa nie zwiększają istotnie szans naukowca na kooperację z dużymi przedsiębiorstwami; tym samym nie ma podstaw do przyjęcia hipotez dotyczących wymienionych kwestii (odpowiednio: H_{dp6a} , H_{dp6b} i H_{dp7}). Można przyjąć zaś hipotezę dotyczącą działalności publikacyjnej jednostki reprezentowanej przez naukowca (H_{dp8}), gdyż zgodnie z oczekiwaniami nie oddziałuje ona na szanse współdziałania z największymi podmiotami.

Wśród cech kognitywnych i behawioralnych (subiektywnych) istotny wpływ na możliwość podjęcia współpracy z dużymi przedsiębiorstwami okazały się mieć:

- **wsparcie zespołu badawczego przez osobę lub komórkę odpowiedzialną w jednostce za transfer technologii** – otrzymywanie pomocy od takiego działu zwiększa średnio niemal trzykrotnie szansę na nawiązanie współpracy naukowca z dużymi przedsiębiorstwami ($\exp(\beta) = 2,8630$);
- **bezpośredni kontakt z przedsiębiorstwami w celu upowszechniania wyników badań** – podejmowanie takich działań przez badacza przeciętnie siedmiokrotnie zwiększa możliwości kooperacji z dużymi podmiotami ($\exp(\beta) = 7,0636$);
- **doświadczenie w międzynarodowej współpracy B+R** – praktyka w realizacji takich projektów zwiększa szansę współdziałania naukowca z dużymi firmami średnio niemal 2,5-krotnie ($\exp(\beta) = 2,4039$);
- **optymizm naukowca, czyli niedostrzeżenie zewnętrznych barier współpracy** – wraz z liczbą przeszkód, których nie dostrzega naukowiec

⁵⁸ Współczynniki te przyjmują wartości z przedziału od [0,1], a ich interpretacja jest analogiczna do interpretacji współczynników determinacji w klasycznym modelu regresji.

⁵⁹ Grupa referencyjna składa się z mężczyzn, realizujących badania w obszarze nauk ścisłych, którzy nie byli nigdy zatrudnieni w przedsiębiorstwie i nie prowadzą badań stosowanych ani przemysłowych, a pracując w swoich jednostkach naukowych nie dłużej niż pięć lat. Co więcej, kategoria ta obejmuje naukowców, którzy nie mają doświadczenia we współpracy zagranicznej, nie stosują bezpośrednich form promocji wyników swoich prac wśród przedsiębiorstw, a także nie otrzymują wsparcia w nawiązywaniu współpracy z firmami, gdyż w ich instytucjach nie istnieje osoba lub komórka odpowiedzialna za transfer technologii. Ponadto, naukowcy ci dostrzegają wszystkie trzy bariery zewnętrzne, o które pytani byli w ankiecie.

IV. Współpraca naukowców z MŚP i dużymi przedsiębiorstwami

(miara optymizmu), przeciętnie o 36% wzrasta szansa na to, że nawiąże on relację z dużymi firmami ($\exp(\beta) = 1,3584$).

Tym samym za pozytywnie zweryfikowane należy uznać hipotezy dotyczące:

- poczucia wsparcia w obszarze transferu technologii (H_{DP9});
- podejmowania działań promocyjno-informacyjnych ukierunkowanych na bezpośrednie pozyskanie klienta biznesowego (H_{DP12a});
- uczestnictwa w międzynarodowych projektach B+R (H_{DP14});
- niedostrzegania przez naukowca barier zewnętrznych utrudniających wspólną działalność B+R (H_{DP15a}).

Przyjąć należy też hipotezy mówiące o braku wpływu na badaną zmienną:

- działań promocyjno-informacyjnych innych niż ukierunkowane na bezpośrednie pozyskanie klienta biznesowego (H_{DP12b});
- współpracy zespołu badawczego, który reprezentuje naukowiec z IOB (H_{DP13}).

W świetle skonstruowanego modelu nie można pozytywnie zweryfikować hipotez odnoszących się do zadeklarowanego przez naukowca:

- posiadania przez jednostkę naukową procedur ochrony własności intelektualnej (H_{DP10a});
- stosowania w jednostce metodyk zarządzania projektami B+R (H_{DP10b});
- wdrażania w instytucji norm jakości (H_{DP11});

- optymizmu związanego z niedostrzeganiem barier wewnętrznych (H_{DP15b}).

Okazuje się bowiem, że wymienione cechy nie zwiększają istotnie szans pracownika naukowego na kooperację z dużymi przedsiębiorstwami.

4.4.2. Współpraca naukowców z MŚP

Analizy przeprowadzono na danych pozyskanych od 1431 pracowników naukowych⁶⁰. Zmienną zależną była zmienna dichotomiczna określająca fakt podjęcia lub niepodjęcia przez naukowca współpracy z MŚP w ramach kariery w jednostce naukowej (w okresie bieżącym do realizacji badania). Statystyki opisowe zmiennych niezależnych wykorzystanych w modelu przedstawione zostały w załączniku 4 w tabelach Z4.1 i Z4.2⁶¹.

W tabeli 4.3 zaprezentowano wyniki estymacji ostatecznego modelu regresji logistycznej, który wybrano do diagnozy badanej zależności⁶². Ze względu na braki danych model oszacowano dla 1400 obserwacji. Model uzupełniono informacją o tzw. miarach dopasowania, które świadczą o jakości otrzymanych oszacowań.

Istotny wpływ na możliwość podjęcia współpracy z MŚP miały następujące cechy indywidualne pracownika naukowego⁶³:

- **prowadzenie badań stosowanych** – zajmowanie się tego typu badaniami przez naukowca zwiększa średnio ponad dwukrotnie szanse współdziałania z MŚP ($\exp(\beta) = 2,1526$), przy kontrolowanym wpływie pozostałych zmiennych⁶⁴;

⁶⁰Z próby usunięto respondentów, którzy nie potrafili udzielić odpowiedzi na pytanie, czy w czasie bieżącym do realizacji badania współpracowali z przedsiębiorstwami, a także tych, którzy kooperowali z dużymi firmami.

⁶¹ Patrz przypis 54.

⁶² W załączniku 4 w tabeli Z4.3 zamieszczono oszacowania parametrów modeli szacowanych we wcześniejszych krokach analizy.

⁶³ Patrz przypis 56.

⁶⁴ Informacja o kontrolowanym wpływie pozostałych zmiennych odnosi się też do wszystkich zmiennych opisanych poniżej.



IV. Współpraca naukowców z MŚP i dużymi przedsiębiorstwami

Tabela 4.3. Oszacowania parametrów modelu wyjaśniającego podejmowanie przez naukowców współpracy z MŚP

Zmienna w modelu	Oszacowanie parametru (β)	Błąd standardowy oszacowania (SE)	Wartość statystyki testowej Wald	Istotność (p-value)	Iloraz szans exp(β)
Stała	-2,1346	0,2607	-8,1891	0,0000	0,1183
Dziedzina: nauki humanistyczne i ekonomiczno-społeczne (vs. nauki ścisłe)	-0,0214	0,2557	-0,0838	0,9333	0,9788
Dziedzina: nauki inżynierskie i techniczne (vs. nauki ścisłe)	1,1603	0,2792	4,1557	0,0000	3,1907
Dziedzina: nauki medyczne i o zdrowiu (vs. nauki ścisłe)	-0,3983	0,2998	-1,3288	0,1839	0,6714
Dziedzina: nauki przyrodnicze (vs. nauki ścisłe)	-0,0335	0,2772	-0,1208	0,9039	0,9671
Dziedzina: nauki rolnicze i leśne (vs. nauki ścisłe)	0,8059	0,3384	2,3814	0,0172	2,2386
Badania stosowane: prowadzi (vs. nie prowadzi)	0,7667	0,1730	4,4306	0,0000	2,1526
Badania przemysłowe: prowadzi (vs. nie prowadzi)	1,6567	0,3722	4,4511	0,0000	5,2418
Doświadczenie w pracy w przedsiębiorstwie: posiada (vs. nie posiada)	2,6082	0,2492	10,4661	0,0000	13,5748
Kooperacja z IOB: współpracuje (vs. nie współpracuje)	0,8707	0,2137	4,0747	0,0000	2,3885
Doświadczenie we współpracy międzynarodowej: posiada (vs. nie posiada)	0,4065	0,1687	2,4095	0,0160	1,5016
Osoba lub komórka odpowiedzialna za transfer technologii: istnieje i wspiera zespół badawczy (vs. nie istnieje)	0,8140	0,2824	2,8829	0,0039	2,2570
Osoba lub komórka odpowiedzialna za transfer technologii: istnieje, ale nie wspiera zespołu badawczego (vs. nie istnieje)	0,0939	0,1990	0,4717	0,6371	1,0984
Formy promocji bezpośredniej: stosuje (vs. nie stosuje)	2,4652	0,1840	13,4003	0,0000	11,7658
Inne formy promocji: stosuje (vs. nie stosuje)	-0,5349	0,1975	-2,7079	0,0068	0,5857
Optymizm: nie dostrzega barier wewnętrznych (vs. dostrzega)	0,2078	0,0892	2,3303	0,0198	1,2309
Aldrich-Nelson R-sq.					0,400
McFadden R-sq.					0,485
Cox-Snell R-sq.					0,487
Nagelkerke R-sq.					0,651
phi					1,000
Likelihood-ratio					933,706
p					0,000
Log-likelihood					-496,339
Deviance					992,678
AIC					1024,678
BIC					1108,586
N					1400

Wartości miar dopasowania świadczą o bardzo dobrych własnościach diagnostycznych modelu. Wartość ilorazu wiarygodności dla oszacowanego modelu istotnie różni się od modelu bazowego (zawierającego jedynie stałą), co uzasadnia uwzględnienie wybranych zmiennych w modelu. Miara dopasowania modelu opisana przez współczynnik Coxa-Snella (0,49) oraz normalizująca ją miara R-kwadrat Nagelkerke'a (0,65) sugerują dobre dopasowanie modelu do danych.

IV. Współpraca naukowców z MŚP i dużymi przedsiębiorstwami

Wysoka jest również wartość statystyki McFaddena (0,49)⁶⁵. Wartości przedstawionych statystyk pozwalają na ocenę wiarygodności modelu uwzględniającego proponowany zestaw zmiennych w porównaniu z modelem bazowym, zawierającym jedynie stałą. Dopasowanie modelu do danych opisują wartości kryteriów informacyjnych Akaikiego (AIC) i Schwarzera (BIC) oraz współczynnik Deviance. Im niższe wartości tych wskaźników, tym model jest lepiej dopasowany do danych. Wartość ilorazu szans obliczonego dla wyrazu wolnego, wynosząca 0,118 równa się szansie wystąpienia współpracy z MŚP w grupie referencyjnej⁶⁶. Wartości współczynników regresji nie są porównywalne.

Źródło: opracowanie własne M.M. Rószkiewicz.

- **przewodzenie badań przemysłowych** – realizowanie badań tego rodzaju przeciętnie ponad pięciokrotnie zwiększa możliwość podjęcia omawianej współpracy przez pracownika naukowego ($\exp(\beta) = 5,2418$);
- **dziedzina prowadzonych badań, dla której kategorią referencyjną były nauki ścisłe** – istotny wpływ uzyskano dla nauk inżynierskich i technicznych oraz rolniczych i leśnych. W inżynierii i technice szansa podjęcia współpracy z MŚP wzrasta średnio ponad trzykrotnie w porównaniu do sytuacji, gdy naukowiec prowadzi badania w obrębie nauk ścisłych ($\exp(\beta) = 3,1907$). Dla nauk rolniczych i leśnych wzrost ten jest przeciętnie ponad dwukrotny ($\exp(\beta) = 2,2386$);
- **doświadczenie pracy w sektorze przedsiębiorstw** – posiadanie tego rodzaju praktyki średnio ponad 13-krotnie zwiększa możliwości podjęcia współpracy z MŚP ($\exp(\beta) = 13,5748$).

W obliczu uzyskanych wyników przyjęć można hipotezy odnoszące się do prowadzenia przez naukowca badań stosowanych ($H_{MŚP}2a$) i przemysłowych ($H_{MŚP}2b$) oraz podejmowania prac B+R w dziedzinie nauk inżynierskich i technicznych

($H_{MŚP}3$). Nie ma zaś podstaw do przyjęcia hipotezy, w myśl której doświadczenie naukowca w pracy w przedsiębiorstwie nie wywiera wpływu na badane zjawisko ($H_{MŚP}4c$), gdyż okazuje się, że zmienna ta istotnie zwiększa szanse na kooperację z MŚP. Z kolei hipotezy dotyczące braku wpływu na szanse współpracy z MŚP takich cech indywidualnych pracownika naukowego, jak: miejsce zatrudnienia ($H_{MŚP}1$), posiadanie habilitacji ($H_{MŚP}4a$), staż pracy w jednostce naukowej ($H_{MŚP}4b$) oraz płeć ($H_{MŚP}5$) w świetle uzyskanych wyników można uznać za pozytywnie zweryfikowane.

Oszacowany model potwierdził też brak istotnego wpływu na fakt podejmowania współpracy z MŚP dla zmiennych opisujących cechy charakteryzujące środowisko naukowe respondenta, takich jak ocena parametryczna jednostki naukowej oraz jej aktywność patentowa i publikacyjna. Tym samym hipotezy dotyczące wymienionych zmiennych zostały pozytywnie zweryfikowane (odpowiednio: $H_{MŚP}6a$, $H_{MŚP}6b$ i $H_{MŚP}8$). Uzyskane wyniki uniemożliwiają zaś przyjęcie hipotezy, według której aktywniejsza działalność projektowa instytucji naukowej skutkuje współpracą z MŚP ($H_{MŚP}7$).

⁶⁵ Patrz przypis 58.

⁶⁶ Grupa referencyjna składa się z naukowców, którzy realizują badania w obszarze nauk ścisłych, nigdy nie byli zatrudnieni w przedsiębiorstwie i nie prowadzą ani badań stosowanych, ani badań przemysłowych. Ponadto naukowcy ci nie posiadają doświadczenia w międzynarodowych projektach B+R, a ich zespoły badawcze nie współpracują z IOB. Co więcej, nie stosują żadnych form promocji i nie otrzymują wsparcia od osoby lub komórki odpowiedzialnych za współpracę z przedsiębiorstwami. W dodatku dostrzegają wszystkie z możliwych barier wewnętrznych, utrudniających współpracę z przemysłem.

IV. Współpraca naukowców z MŚP i dużymi przedsiębiorstwami

Spośród kognitywnych i behawioralnych cech naukowca istotny wpływ na możliwość podjęcia współdziałania z MŚP miały:

- **wspieranie zespołu badawczego przez istniejącą w jednostce osobę lub komórkę odpowiedzialną za transfer technologii** – otrzymywanie pomocy od takiej osoby lub komórki przeciętnie ponad dwukrotnie zwiększa szansę kooperacji z MŚP ($\exp(\beta) = 2,2570$);
- **upowszechnianie wyników badań poprzez bezpośredni kontakt z przedsiębiorstwami** – podejmowanie takich działań średnio niemal 12-krotnie zwiększa szansę naukowca na współpracę z MŚP ($\exp(\beta) = 11,7658$);
- **upowszechnianie wyników badań sposobami innymi niż bezpośredni kontakt** – podejmowanie takich działań zmniejsza przeciętnie o 41% możliwość współpracy pracownika naukowego z MŚP ($\exp(\beta) = 0,5857$);
- **współpraca zespołu badawczego naukowca z IOB** – tego rodzaju kontakty zwiększają średnio ponad dwukrotnie szansę na współpracę naukowca z MŚP ($\exp(\beta) = 2,3885$);
- **doświadczenie w zakresie międzynarodowej współpracy B+R** – doświadczenie w projektach o światowej randze zwiększa możliwości współdziałania pracownika naukowego z MŚP przeciętnie o 50% ($\exp(\beta) = 1,5016$);
- **optymizm naukowca wyrażający się w niedostrzeganiu barier wewnętrznych** – wraz z liczbą przeszkód wewnętrznych, których nie dostrzega naukowiec (miara optymizmu), wzrasta średnio o 23% szansa na jego kooperację z MŚP ($\exp(\beta) = 1,2309$).

Otrzymane rezultaty pozwalają na pozytywną weryfikację hipotez, które mówią o:

- poczuciu wsparcia w obszarze transferu technologii ($H_{MŚP}9$);
- podejmowaniu działań promocyjno-informacyjnych ukierunkowanych na bezpośrednie pozyskanie klienta biznesowego ($H_{MŚP}12a$);
- współpracy zespołu badawczego, który reprezentuje naukowiec, z IOB ($H_{MŚP}13$);
- niedostrzeganiu przez naukowca barier wewnętrznych utrudniających wspólną działalność B+R ($H_{MŚP}15b$).

Nie było zaś podstaw do przyjęcia hipotezy dotyczącej uczestnictwa naukowca w międzynarodowych projektach B+R ($H_{MŚP}14$), ponieważ zmienna ta istotnie zwiększa szanse na współpracę z MŚP. Podobnie nie można też pozytywnie zweryfikować hipotezy odnoszącej się do braku wpływu innych działań promocyjno-innowacyjnych niż ukierunkowane na bezpośrednie pozyskanie klienta biznesowego ($H_{MŚP}12b$) na szanse naukowca na kooperację z MŚP. Okazuje się bowiem, że takie sposoby komunikacji negatywnie oddziałują na możliwość współdziałania z omawianymi podmiotami. Przyjąć można zaś hipotezy mówiące o braku wpływu na kooperację z MŚP takich kwestii, jak zadeklarowane przez naukowca:

- posiadanie przez jednostkę naukową procedur ochrony własności intelektualnej ($H_{MŚP}10a$);
- stosowanie w jednostce metody zarządzania projektami B+R ($H_{MŚP}10b$);
- wdrożenie przez instytucję zatrudniającą naukowca norm jakości ($H_{MŚP}11$).

Uzyskane wyniki uniemożliwiają natomiast przyjęcie hipotezy, według której niedostrzeganie przez pracownika naukowego barier zewnętrznych zwiększa szanse na jego współpracę z MŚP ($H_{MŚP}15a$). Nie odnotowano istotnego



statystycznie związku między omawianą zmienną a badanym zjawiskiem.

4.5. Interpretacja i dyskusja

4.5.1. Współpraca naukowców z dużymi przedsiębiorstwami

Zgodnie z założonym celem badania przeprowadzona analiza pozwoliła wskazać determinanty współpracy z dużymi przedsiębiorstwami. Spośród indywidualnych charakterystyk naukowca szanse na jego kooperację z największymi firmami zwiększają m.in. takie cechy, jak podejmowanie badań aplikacyjnych i prowadzenie prac w dziedzinie nauk inżynierskich i technicznych. Otrzymane wyniki są zgodne z oczekiwaniami. Nauki inżynierskie i techniczne zostały bowiem wyodrębnione w celu dostarczenia wiedzy dla przemysłu, a prowadzenie badań aplikacyjnych z definicji nastawione jest na zastosowanie wyników w praktyce. Prace badawcze podejmowane we wspomnianych dziedzinach najczęściej znajdują zastosowanie w działalności produkcyjnej, która wymaga zaangażowania znacznego kapitału i jest prowadzona na szeroką skalę. Nie zaskakuje więc fakt, że to właśnie duże firmy są zainteresowane współpracą z przedstawicielami tych nauk oraz uczonymi zajmującymi się badaniami przemysłowymi i stosowanymi.

Uzyskane wyniki wskazują również na pewną przeczność i zachowawczość po stronie dużych przedsiębiorstw. Okazuje się, że prawdopodobieństwo współdziałania z takimi firmami wzrasta, gdy naukowiec pracuje w jednostce naukowej dłużej niż pięć lat oraz gdy był wcześniej zatrudniony w biznesie. Można więc domniemywać, że kluczową kwestią przy wyborze partnera do współpracy jest dla dużych firm posiadanie przez niego

odpowiedniego doświadczenia zarówno naukowego, jak i biznesowego. Badacze, którzy od kilku lat pracują w tej samej jednostce naukowej, są zapewne postrzegani jako bardziej wiarygodni w oczach największych przedsiębiorców. W związku z tym, że duże firmy angażując się w kooperację z sektorem nauki skłonne są inwestować znaczne środki, nie mogą narażać się na fiasko projektu wybierając ludzi bez ugruntowanej pozycji, poświadczonej wcześniejszymi osiągnięciami. Z kolei waga przywiązywana do wcześniejszego zatrudnienia w przedsiębiorstwie może wynikać z przeświadczenia, że osoba taka jest obeznaną z kulturą organizacji komercyjnych, znacząco różną od zasad panujących w jednostkach naukowych, co sygnalizują badania Instytutu Zachodniego (2012). Po takich naukowcach duże firmy będą spodziewały się lepszego zrozumienia i skuteczniejszego zaspokajania swoich potrzeb biznesowych. Z drugiej strony, pracownicy naukowcy mający poszukiwane przez przedsiębiorstwa kompetencje, mogą być bardziej selektywni w doborze partnerów do kooperacji i chętniej angażować się w projekty prowadzone razem z bardziej zasobnymi dużymi firmami, które gwarantują im zwykle większe korzyści.

Nie bez znaczenia w badanym kontekście okazuje się również płeć. Z przeprowadzonych analiz wynika, że mężczyźni mają większe szanse na nawiązanie współpracy z dużymi przedsiębiorstwami. Być może związane jest to z faktem, że zarówno „wielki biznes”, jak i nauka są sferami życia zdominowanymi przez mężczyzn. W związku z tym, że odsetek kobiet w nauce jest wciąż niższy niż odsetek mężczyzn (Młodożeńiec i Knapińska 2013), mają one mniejsze szanse na nawiązanie współpracy z biznesem. Ponadto, kobiety naukowcy mogą cenić sobie pewną

IV. Współpraca naukowców z MŚP i dużymi przedsiębiorstwami

elastyczność czasu pracy związanej z tą ścieżką kariery i możliwość łączenia pracy z innymi obowiązkami. Z tego względu mniej chętnie angażują się we współpracę z dużymi firmami, które zwykle wymagają od swoich partnerów dyspozycyjności i szybkiego tempa realizacji projektów.

Fakt, iż nie potwierdziło się przypuszczenie o wzroście szans na współpracę z dużymi przedsiębiorstwami naukowców z habilitacją, nie zmusza do odrzucenia argumentacji, która za nim stoi. Skoro istotny okazał się staż pracy, można przyjąć, że dla dużych przedsiębiorstw liczy się doświadczenie naukowca, na co wskazują Arora i Gambardella (1997). Najwyraźniej jednak firmy te nie traktują stopnia lub tytułu naukowego jako gwarancji posiadania doświadczenia pożądanego przy współpracy z przemysłem.

Pewne zaskoczenie stanowi to, że niezależnie od miejsca zatrudnienia naukowcy mają równe szanse na kooperację z dużym przedsiębiorstwem. Tym samym reprezentowanie uczelni bądź instytutu PAN nie może być dla badacza usprawiedliwieniem w przypadku niepodejmowania współpracy z dużymi firmami.

Z badań prowadzonych na amerykańskim rynku wynika, że przedsiębiorstwa chętniej wspierają prace B+R prowadzone na wyżej ocenianych uczelniach (Mansfield i Lee 1996). Pomimo to ta prawidłowość nie znalazła potwierdzenia w polskich realiach. Należy podkreślić, że żadna z badanych cech opisujących jednostkę naukową nie zwiększa szans zatrudnionego w niej naukowca na współpracę z dużymi przedsiębiorstwami. Okazuje się, że dobierając sobie partnerów do współpracy, firmy te nie sugerują się jakością i produktywnością instytucji w postaci liczby publikacji naukowych,

realizowanych projektów czy zgłaszanych patentów. Najwyraźniej liczą się dla nich cechy, na podstawie których mogą bezpośrednio wnioskować o potencjale określonego naukowca (takie jak wymienione wyżej zaangażowanie w badania aplikacyjne bądź staż pracy w jednostce naukowej). Wynik ten koresponduje ze spostrzeżeniami D'Este i Patela (2007), że większe znaczenie dla kooperacji nauki i przemysłu mają cechy samego naukowca niż jego otoczenia naukowego.

O ile charakterystyki instytucji naukowych nie przyczyniają się do wzrostu szans na współpracę z dużymi przedsiębiorstwami, o tyle cechy naukowca związane z jego doświadczeniem badawczym w określonej jednostce oddziałują na zwiększenie prawdopodobieństwa kooperacji. W szczególności mowa tu o uczestnictwie w międzynarodowych projektach B+R. Dla firm udział badacza w takich przedsięwzięciach może świadczyć o jego unikalnych kompetencjach pozyskanych podczas współpracy z przedstawicielami świata nauki lub biznesu z innych krajów. Naukowcy z takimi kompetencjami chętniej oferują je dużym przedsiębiorstwom, gdyż w ten sposób – z racji posiadania przez te podmioty znacznych zasobów na badania – mogą odnieść więcej korzyści. Na prawidłowość tę zwracał już uwagę w swoich badaniach Lee (za: Mathieu 2011).

Zgodnie z intuicją szanse na współpracę z dużymi firmami zwiększa również podejmowanie przez naukowców bezpośrednich działań promocyjno-informacyjnych, do których zalicza się ofertowanie oraz bezpośredni kontakt z przedsiębiorcami. Pozostałe sposoby upowszechniania wyników badań zdają się nie wpływać na świadomość przedstawicieli dużych podmiotów na temat dokonań pracowników

IV. Współpraca naukowców z MŚP i dużymi przedsiębiorstwami

naukowych i w związku z tym nie skutkują kooperacją. Zalicza się do nich: publikacje naukowe, artykuły w prasie fachowej i branżowej, konferencje i sympozja z udziałem przedsiębiorców oraz wystąpienia i publikacje w mediach (radio, telewizja, niespecjalistyczna prasa, Internet). W popularyzacji osiągnięć badawczych wśród dużych przedsiębiorstw przewaga bezpośrednich działań komunikacyjnych nad wymienionymi wyżej wynika zapewne z przygotowywania komunikatów „szytych na miarę”, czyli dostosowanych do potrzeb i zainteresowań podmiotu, do którego są adresowane. Jak pokazują przeprowadzone wcześniej badania (Instytut Zachodni 2012), zastosowanie w komunikacji języka korzyści jest szczególnie pożądane przez przedsiębiorstwa i może skutecznie przyczyniać się do nawiązywania współpracy B+R. Pozostałe sposoby komunikowania są natomiast albo podporządkowane zdobywaniu punktów za osiągnięcia naukowe (z których w ramach oceny parametrycznej rozliczane są instytucje), albo – ze względu na krótką i ulotną formę – służą raczej budowaniu marki jednostki naukowej niż rzetelnej prezentacji wyników badań.

Wśród subiektywnych charakterystyk związanych z oceną otoczenia naukowego przez naukowca ważne okazuje się – ze względu na wzrost prawdopodobieństwa współdziałania z dużymi przedsiębiorstwami – wsparcie odczuwane ze strony osoby lub komórki odpowiedzialnych w jednostce za transfer technologii. Znaczenie tej pomocy przy współpracy z dużymi przedsiębiorstwami wynika z faktu, iż często jest ona zakrojona na szeroką skalę, wymaga przejścia przez skomplikowane procedury i procesowania wielu dokumentów. Odciążenie badacza od spraw administracyjnych pozwala mu skoncentrować siły na kwe-

stiach merytorycznych związanych z pracami B+R. Stąd też wsparcie działu transferu technologii jest pożądane przez obie kooperujące strony.

Dla współdziałania z dużymi przedsiębiorstwami nie bez znaczenia jest też optymizm naukowca przejawiający się w postrzeganiu małej liczby barier zewnętrznych. Można przypuszczać, że skupianie się na pozytywnych stronach zamiast na przeszkodach we współpracy skutkuje otwartością na świat biznesu oraz większą skłonnością do angażowania się we wspólne projekty, która z kolei przekłada się na faktyczne nawiązywanie kontaktów z dużymi firmami i podejmowanie razem działań B+R. Co ciekawe, w odniesieniu do dostrzegania liczby barier wewnętrznych nie odnotowano takiej prawidłowości. Może to oznaczać, że większe firmy dysponują na tyle dużymi zasobami, że z łatwością potrafią przezwyciężać ewentualne trudności napotykane przez badaczy w najbliższym otoczeniu naukowym i sprawiają, że nie są one uważane za problemy uniemożliwiające współpracę.

Godne uwagi jest spostrzeżenie, że wdrożenie przez jednostkę naukową norm jakości oraz stosowanie metodyk zarządzania projektami B+R nie zwiększa szans pracownika na współpracę z dużymi przedsiębiorstwami. Okazuje się więc, że dla tych firm bardziej znaczące przy wyborze jednostki bądź naukowca, z którymi chcieliby kooperować, są inne kwestie. Przyczyną, dla której omawiane zagadnienia nie wpływają na nawiązywanie relacji, może być też niedobór działań popularyzujących wiedzę o posiadanych przez instytucję normach jakości lub metodykach zarządzania. Wskutek tego informacje te nie docierają ani do przedsiębiorców, ani do pracowników

IV. Współpraca naukowców z MŚP i dużymi przedsiębiorstwami

naukowych. Z tego powodu duże firmy, choć zainteresowane prowadzeniem badań na najwyższym poziomie, mogą nie uwzględniać przy wyborze jednostek naukowych do współpracy kryteriów stanowiących potencjalny wyznacznik jakości ich pracy.

Prawdopodobieństwa kooperacji z dużymi przedsiębiorstwami nie zwiększa też świadomość posiadania przez jednostkę naukową procedur ochrony własności intelektualnej. Stanowi to pewne zaskoczenie, gdyż zarówno naukowcom, jak i większym przedsiębiorstwom powinno zależeć na jasnych regulacjach w tym obszarze, ze względu na możliwość uniknięcia sytuacji konfliktowych (Rothaermel i Deeds 2004; Instytut Zachodni 2012). Być może rozwiązania obecnie wdrożone w instytucjach naukowych nie respektują praw obu stron w satysfakcjonujący je sposób. Weryfikacja tego przypuszczenia wymaga jednak przeprowadzenia dodatkowych badań.

Zgodny z oczekiwaniami jest z kolei brak związku między współdziałaniem naukowców z dużymi firmami a ich współpracą z IOB. Mniejsze zainteresowanie omawianych przedsiębiorstw podmiotami świadczącymi pomoc w nawiązywaniu relacji nauka – biznes może wynikać z dysponowania przez nie rozległą siecią kontaktów. Dzięki sporym zasobom prawdopodobnie jest im łatwiej niż innym firmom rozeznąć się w ofercie sektora nauki i samodzielnie dotrzeć do potencjalnego partnera.

4.5.2. Współpraca naukowców z MŚP

Wśród determinant współpracy B+R z MŚP znalazły się indywidualne cechy pracownika naukowego oraz subiektywne charakterystyki jego otoczenia

i doświadczenia badawczego zdobytego w zatrudniającej go instytucji. Po pierwsze, większe szanse na kooperację z MŚP mają reprezentanci nauk inżynierskich i technicznych oraz rolniczych i leśnych. Najwyraźniej prace podejmowane w tych dziedzinach lepiej trafiają w potrzeby mniejszych firm niż realizowane w innych naukach. O ile większe zainteresowanie badaczami z nauk inżynierskich i technicznych jest zgodne z intuicją i wcześniejszymi badaniami (D'Este i Patel 2007), o tyle zaskakuje fakt częstszego zaangażowania we współpracę z MŚP przedstawicieli nauk rolniczych i leśnych. Warto sprawdzić, czy odnotowany związek powtórzy się w kolejnych badaniach, czy też wynika ze specyfiki pozyskanej próby.

Dla nawiązywania współpracy z MŚP znaczenie ma rodzaj prac badawczych wykonywanych przez naukowca. Przedstawiciele MŚP najwidoczniej chętniej kooperują z osobami prowadzącymi badania stosowane bądź przemysłowe. Prawdopodobieństwo ta jest zgodna z oczekiwaniami, gdyż mniejsze przedsiębiorstwa zwykle podejmują działania w krótszej perspektywie czasu. Co więcej rzadko dysponują zasobami umożliwiającymi im włączenie się w prace podstawowe, które mogą wprawdzie doprowadzić do istotnych przełomów w stosowanych technologiach, ale obciążone są większym ryzykiem.

Szanse na kooperację z MŚP znacznie wzrastają u naukowców wcześniej pracujących w sektorze gospodarki. Wynik ten wskazuje na istotność kontaktów nawiązanych w tym okresie dla współpracy prowadzonej w późniejszym czasie. Ze względu na skromniejsze zasoby, które mogą zaangażować w rozeznanie rynku, przedstawiciele mniejszych firm często polegają na wypracowanych wcześniej

IV. Współpraca naukowców z MŚP i dużymi przedsiębiorstwami

kontaktach. Poza tym z pewnością łatwiej znaleźć im wspólny język z naukowcami, którzy znają realia prowadzenia biznesu niż z tymi, których cała kariera przebiegała wyłącznie w instytucjach naukowych. Koszty takiej współpracy prawdopodobnie też nie są barierą dla MŚP bądź wypadają korzystnie w stosunku do jej efektów.

Należy zauważyć, że pozostałe cechy indywidualne pracownika naukowego nie determinują jego szans na współdziałanie z MŚP. Nie ma znaczenia w tym kontekście ani miejsce i staż pracy, ani fakt posiadania habilitacji, ani jego płeć. Przedstawiciele MŚP równie chętnie wybierają na partnerów naukowców z niższym, jak i wyższym statusem. Być może w ich opinii cechy te nie są nieważne przy wyborze kooperanta, gdyż niekoniecznie wskazują na posiadanie doświadczenia we współpracy z przemysłem. Z drugiej strony okazuje się, że wbrew oczekiwaniom uznani badacze zdają się nie odrzucać możliwości współdziałania z biznesem nawet wtedy, gdy dotyczy to MŚP i może przynosić mniejsze korzyści niż zaangażowanie we wspólne projekty z dużymi przedsiębiorstwami.

Podobnie obiektywne cechy otoczenia naukowego nie wpływają na prawdopodobieństwo współdziałania badacza z MŚP. Przedstawiciele MŚP podejmują współpracę z pracownikami instytucji zarówno wysoko, jak i niżej sklasyfikowanych w ocenie parametrycznej MNiSW. Nie jest również dyskwalifikujące dla naukowca zatrudnienie w jednostce o małej aktywności patentowej czy projektowej. Cechy te nie okazują się bowiem kluczowe dla reprezentantów mniejszych przedsiębiorstw. Z drugiej strony na prawdopodobieństwo nawiązania współpracy nie przekłada się negatywnie większa aktywność publikacyjna odnotowywana na

poziomie instytucji. Można więc domniemywać, że przy odpowiedniej motywacji można z powodzeniem łączyć działalność publikacyjną oraz współdziałanie z MŚP.

Znaczące dla nawiązywania relacji z MŚP okazują się z kolei charakterystyki związane z subiektywnym postrzeganiem własnych instytucji przez naukowców. W szczególności odczuwanie wsparcia ze strony osoby lub komórki odpowiedzialnej za transfer technologii zwiększa szanse na taką kooperację. Podobnie współpraca jednostki z IOB sprawia, że wzrasta prawdopodobieństwo współdziałania w zakresie B+R z MŚP. Zasadne wydaje się więc przypuszczenie, że kooperacji pracownika naukowego z tego rodzaju podmiotami sprzyja pośrednictwo osób trzecich. Być może wynika to z trudności przedstawicieli MŚP w samodzielnym odnalezieniu potencjalnego partnera. W tej sytuacji pomoc IOB bądź działów transferu technologii może być nieoceniona. Problemy w rozwoju współpracy z mniejszymi przedsiębiorstwami w sytuacji braku infrastruktury instytucjonalnej odpowiedzialnej za przepływ wiedzy dostrzegł też Hadjimanolis (2006). Jak pokazuje niniejsze badanie, trudności nie dotyczą jedynie Cypru, ale są charakterystyczne również dla polskich realiów.

Podobnie jak współpraca z krajowymi podmiotami wspierającymi transfer technologii, tak i doświadczenie kooperacji B+R z zagranicznymi partnerami zwiększa szanse naukowca na współdziałanie z MŚP. Choć kompetencje tych pracowników mogą być większe i w związku z tym wyżej wyceniane niż osób niebędących uczestnikami projektów międzynarodowych, to jednak ich oferta znajduje się w zasięgu MŚP. Okazuje się, że jeśli mniejsze firmy angażują się we współpracę z nauką, to nie są zainteresowane półśrodkami

IV. Współpraca naukowców z MŚP i dużymi przedsiębiorstwami

i mimo wyższych kosztów wybierają osoby o wysokich kwalifikacjach, o których może świadczyć ich doświadczenie międzynarodowe.

Aby jednak doszło do nawiązania współpracy, najpierw przedsiębiorca musi mieć możliwość zapoznania się z osiągnięciami określonego badacza i jego ofertą dla biznesu. W tym celu pracownicy naukowcy podejmują rozmaite działania promocyjne. Okazuje się, że na prawdopodobieństwo ich współdziałania z MŚP pozytywnie wpływa tylko aktywność o charakterze bezpośrednim: ofertowanie i bezpośredni kontakt z firmami. Co ciekawe, inne działania informacyjne obniżają szanse współpracy z MŚP. Być może osoby upowszechniające wyniki swoich badań za pośrednictwem publikacji traktują to przede wszystkim jako aktywność przekładającą się na punkty uzyskiwane w ocenie parametrycznej, a w związku z tym nie chcą rozpraszać się, kooperując z MŚP. Nawet jeśli podejście to nie dotyczy wszystkich naukowców, to ogół reprezentantów świata akademickiego może być postrzegany przez przedstawicieli mniejszych firm jako twórcy wiedzy teoretycznej i w związku z tym rzadziej zapraszani do współpracy. Z kolei uczeni często występujący w środkach masowego przekazu są zapewne uważani przez MŚP – z uwagi na swoją popularność – za specjalistów o wyższych wymaganiach finansowych, co również może skutkować rzadszym oferowaniem im współpracy. Dodatkowo „medialni” naukowcy mogą preferować kooperację z dużymi przedsiębiorstwami jako bardziej prestiżową.

O szansach naukowca na nawiązanie współpracy z MŚP decyduje jego optymizm związany z niedostrzeganiem barier, jakie można napotkać, podejmując kooperację. Wniosek ten dotyczy jednak

tylko barier wewnętrznych, czyli odnosi się do warunków, jakie stwarza swoim pracownikom jednostka naukowa. Bariery zewnętrzne wynikają z uregulowań systemowych i nie mają wpływu na prawdopodobieństwo współdziałania naukowców z MŚP. Sytuacja kształtuje się więc tutaj odwrotnie niż w przypadku współpracy z dużymi firmami, gdzie trudności wewnętrzne okazały się nieznaczące, a szanse na kooperację rosły wraz z większym niedostrzeganiem barier zewnętrznych. Najwidoczniej MŚP, w odróżnieniu od dużych przedsiębiorstw, nie dysponują zasobami pozwalającymi przewycięzać bariery wewnętrzne i dlatego ich występowanie zniechęca do podejmowania wspólnych projektów. Pozostaje to w zgodzie z rezultatami wcześniejszych badań, z których wynika, że największym problemem w rozwoju krajowej współpracy B+R są – zwłaszcza dla MŚP – ograniczenia finansowe i wysokie narzuty jednostek naukowych (Instytut Zachodni 2012). Przeszkody zewnętrzne w postaci regulacji prawnych mogą odgrywać mało znaczącą rolę we współdziałaniu z MŚP, gdyż ich przedstawiciele podejmują zwykle kooperację na mniejszą skalę i nie przywiązują tak dużej wagi do kwestii formalnych.

Powyższy wniosek koresponduje ze stwierdzonym brakiem wpływu na prawdopodobieństwo współpracy z MŚP takich zagadnień jak deklarowane przez naukowca posiadanie przez jednostkę naukową procedur ochrony własności intelektualnej, stosowanie metodyk zarządzania projektami B+R oraz wdrożenie norm jakości. Postrzeganie przez MŚP kwestii formalnych jako mniej znaczących może wynikać z poszukiwania przez ich przedstawicieli partnerów do kooperacji głównie poprzez sieć własnych kontaktów. W takiej sytuacji zaufanie do danej osoby

IV. Współpraca naukowców z MŚP i dużymi przedsiębiorstwami

znaczy więcej niż to, czy zatrudniająca ją instytucja ma określone regulaminy czy procedury. Ponadto właściwe dla MŚP projekty o mniejszej złożoności i krótszym czasie realizacji mogą być z powodzeniem koordynowane bez zastosowania zaawansowanych metod zarządzania.

Z przeprowadzonego badania wynika, że bardziej znaczące dla podejmowania współpracy z MŚP są charakterystyki naukowca niż jego otoczenia naukowego. Na poziomie bardziej ogólnym, bo odno-

szącym się do kooperacji z przemysłem jako takim, wskazuje na to również badanie D'Este i Patela (2007).

Przedstawione wnioski sugerują kierunki zmian, które warto rozważyć, aby zwiększyć skalę współpracy naukowców z MŚP i dużymi przedsiębiorstwami. Niemniej jednak opracowanie i wdrożenie konkretnych rozwiązań z pewnością wymagać będzie przeprowadzenia zakrojonych na szeroką skalę konsultacji z ekspertami reprezentującymi sektor nauki i przemysłu.

Rozdział piąty

STOSOWANIE NOWOCZESNYCH MECHANIZMÓW TRANSFERU WIEDZY

Aldona Tomczyńska, Anna Knapieńska, Marta Magdalena Rószkiewicz

5.1. Wprowadzenie

W rozdziale poświęconym koncepcjom kształtowania polityki naukowej omówiono różne formy transferu wiedzy z ośrodków naukowych do przedsiębiorstw. Jednym z podstawowych sposobów ich kategoryzowania jest podział na nowoczesne i tradycyjne mechanizmy transferu wiedzy. Do mechanizmów nowoczesnych, o których będzie mowa, można zakwalifikować patenty, licencje czy spółki odpryskowe. Rzecz jasna istnieje wiele innych sposobów ich enumeracji, jednak ważniejsze od tworzenia taksonomii jest poznanie ich istoty. Sprowadza się ona do korzyści finansowej, jaką może poprzez ich wykorzystanie odnieść instytucja naukowa – zbywca określonej technologii czy usługi oraz przedsiębiorstwo – nabywca określonej innowacji o naukowym rodowodzie. Ponieważ nie każdy rodzaj wiedzy może podlegać bezpośredniej sprzedaży, od lat 80. XX wieku transfer wiedzy z wykorzystaniem tych mechanizmów utożsamia się z transferem technologii lub przekazywaniem praw własności intelektualnej do badań podstawowych (Krimsky 2006, s. 61).

Nowoczesne mechanizmy to interesujący przedmiot badań, gdyż to właśnie na

nich koncentruje się uwaga decydentów politycznych. Przegląd dokumentów strategicznych na poziomie unijnym i krajowym wskazuje, że w kolejnej perspektywie finansowej UE zacieśnianiu mają ulec relacje naukowców i przedsiębiorców, a jej spoiwem mają być mechanizmy transferu wiedzy w najwyższym stopniu kojarzone z bezpośrednimi korzyściami ekonomicznymi (np. EC 2010; EC 2014). Tym samym tradycyjne formy przekazywania wiedzy: publikacje i wystąpienia konferencyjne podlegają dewaluacji jako nieprzyczyniające się w znaczącym stopniu do rozwoju gospodarczego. Zachowując neutralność wobec normatywnego stanowiska decydentów politycznych, w niniejszym rozdziale zaprezentowane zostaną wyniki badania odnoszące się do aktywności pracowników naukowych z polskich ośrodków badawczych w stosowaniu nowych mechanizmów transferu wiedzy⁶⁷. Autorki postarają się udzielić odpowiedzi na pytania o to, jakie czynniki mogą wpływać na wybór przez krajowych naukowców nowoczesnych mechanizmów transferu wiedzy jako formy współpracy z przedsiębiorcami.

Użyte metody badawcze kładą wymóg doprecyzowania pytań do następującej formy:

⁶⁷ Celowo pominięte zostaną statystyki opisowe dotyczące transferu wiedzy za pomocą nowoczesnych mechanizmów. Stanowią one bowiem załącznik do niniejszego rozdziału oraz są podstawą modelu statystycznego, który zostanie zinterpretowany przez autorki.

V. Stosowanie nowoczesnych mechanizmów transferu wiedzy

Czym charakteryzują się naukowcy, którzy stosują nowoczesne mechanizmy transferu wiedzy?

Jakie cechy mają jednostki naukowe zatrudniające naukowców stosujących nowoczesne mechanizmy transferu wiedzy?

Jak postrzegają swoje jednostki naukowe naukowcy stosujący nowoczesne mechanizmy transferu wiedzy?

Udzielenie odpowiedzi na przedstawione pytania badawcze poprzedzone zostanie przeglądem literatury dotyczącej wyżej wymienionych zmiennych, a to pozwoli sformułować hipotezy. Zasadnicza część wywodu rozpocznie się jednak od opisanie nowych mechanizmów transferu wiedzy i ich znaczenia dla uzyskiwania efektów ekonomicznych z działalności naukowej.

5.2. Zakres pojęciowy i znaczenie nowoczesnych form transferu wiedzy

Wiedza może być przenoszona z sektora nauki do sektora przemysłu na rozmaite sposoby. Rozróżnienie na tradycyjne i nowoczesne mechanizmy transferu wiedzy (*knowledge transfer mechanisms*) jest często stosowane w literaturze przedmiotu (Mathieu 2011). Do mechanizmów tradycyjnych zalicza się wspólne przedsięwzięcia badawcze i publikacje naukowe, projekty B+R, doradztwo, nieformalne kontakty, mobilność naukową etc. Opisywane w tym rozdziale nowoczesne mechanizmy to: patentowanie (Agrawal i Henderson 2002; Sapsalis *et al.* 2006; van Looy, Callaert i Debackere 2006), licencjonowanie (Thursby i Thursby 2001; Thursby i Kemp 2002; Sine, Shane i Di

Gregorio 2003) i zakładanie akademickich firm odpryskowych (Shane 2002, 2004). Od form tradycyjnych odróżnia je to, że przynoszą wymierne efekty ekonomiczne w postaci zwiększania zysków twórcy, nabywcy czy założyciela. Wydaje się także, że ich stosowanie przez badaczy (inaczej niż przy tworzeniu publikacji czy doradztwie) wymaga umiejętności wykraczających poza sferę naukowej ekspertyzy. Można pokusić się o stwierdzenie, że w większym stopniu niż mechanizmy tradycyjne odnoszą się do cech typowych raczej dla przedsiębiorcy niż naukowca. Chociażby z tej przyczyny wymagają rozwoju dodatkowych kompetencji u naukowca bądź zwiększenia zakresu wsparcia, jakie instytucja naukowa zapewnia swoim pracownikom. Tę istotę nowoczesnych form transferu wiedzy oraz najważniejsze problemy związane z ich stosowaniem dobrze ilustruje przedstawiony poniżej formalnoprawny opis kilku takich mechanizmów: patentowania, licencjonowania i zawiązywania spółki.

5.2.1. Patentowanie

Z punktu widzenia naukowców i przedsiębiorców najbardziej istotnym przedmiotem prawa własności przemysłowej są **patenty na wynalazki**⁶⁸. Ze względu na nieprzewidywalność rozwoju nauki ani prawo krajowe, ani międzynarodowe nie definiuje pojęcia wynalazku. Przydatne może okazać się orzeczenie WSA w Warszawie (Wyrok WSA z 20 kwietnia 2004), w którym stwierdzono, że „wynalazkiem jest rozwiązanie problemu przy posłużeniu się zdatnymi do opanowania siłami przyrody dla osiągnięcia przyczynowo przewidywalnego rezultatu leżącego poza sferą intelektualnego

⁶⁸ Oprócz patentów na wynalazki, PWP (Ustawa z 30 czerwca 2000) obejmuje także prawa ochronne na wzory użytkowe i znaki towarowe oraz prawa z rejestracji na wzory przemysłowe, topografie układów scalonych i oznaczenia geograficzne.

oddziaływania człowieka”. Zgodnie z PWP (Ustawa z 30 czerwca 2000) patentów udziela się na wynalazki, które są nowe (nie są częścią stanu techniki⁶⁹), mają poziom wynalazczy (dla fachowców z określonej dziedziny nie wynikają ze stanu techniki) i nadają się do przemysłowego stosowania (mogą być stosowane w powtarzalny sposób z identycznym skutkiem).

Ustawa uznaje prawo do uzyskania patentu na wynalazek za zbywalne, a w artykule 20 przeczytać można, że „twórca wynalazku (...) uprawniony do uzyskania patentu (...) może przenieść to prawo nieodpłatnie lub za uzgodnioną zapłatą na rzecz przedsiębiorcy albo przekazać mu wynalazek (...) do korzystania”. Sprzedaż wynalazku oznacza zatem przeniesienie praw własności z twórcy innowacji na zainteresowane nią przedsiębiorstwo, które zobowiązuje się zapłacić cenę ustaloną przez obie strony. Artykuł 23 stanowi, że wynagrodzenie twórcy wynalazku powinno być podwyższone, jeżeli „korzyści osiągnięte przez przedsiębiorcę okażą się znacząco wyższe od korzyści przyjętych za podstawę do ustalenia wypłaconego wynagrodzenia”. Kiedy transakcja jest zawarta, to przedsiębiorca jako właściciel nabytej własności intelektualnej, a nie instytucja macierzysta wynalazcy decyduje o dalszym rozwoju dzieła i ewentualnej komercjalizacji. Należy również pamiętać, że gdy wynalazek powstaje w wyniku wykonywania przez twórcę obowiązków ze stosunku pracy albo z realizacji innej umowy, to prawo do uzyskania patentu przysługuje pracodawcy lub zamawiającemu. Mogą oni w umowie zrzec się tego prawa na rzecz bezpośredniego twórcy wynalazku, ale nie mogą zrzec się go na rzecz osoby trzeciej, niebędącej autorem.

5.2.2. Licencjonowanie

Artykuł 66 PWP (Ustawa z 30 czerwca 2000) określa, że „uprawniony z patentu może w drodze umowy udzielić innej osobie upoważnienia (licencji) do korzystania z jego wynalazku (umowa licencyjna)”. Licencja jest umową zezwalającą na korzystanie z praw wyłącznych do wynalazku (Matusiak 2011, s. 154–155) i wygasa najpóźniej w chwili wygaśnięcia patentu. Licencję można dzielić na rozmaite kategorie (Bieguński 2004, s. 16–17). Gdy umowa zawiera zapis o ograniczonym korzystaniu z wynalazku, mowa jest o **licencji ograniczonej**. Jeśli umowa daje licencjodawcy takie samo prawo do gospodarczego korzystania z wynalazku, jakie ma licencjodawca, występuje **licencja pełna**. **Licencja niewyłączna** to taka, w której umowa na udzielenie licencji jednej osobie nie wyklucza ani możliwości udzielenia licencji innym osobom, ani jednoczesnego korzystania z wynalazku przez przedsiębiorcę uprawnionego z patentu. Umowa dająca uprawnionemu z licencji prawo udzielania dalszej licencji nosi nazwę **sublicencji** i może zostać zawarta tylko za zgodą uprawnionego z patentu. Udzielenie dalszej sublicencji jest zaś niedozwolone. Uprawniony z patentu może także złożyć w Urzędzie Patentowym oświadczenie o gotowości udzielenia licencji na korzystanie z jego wynalazku; jest to tak zwana **licencja otwarta**. Jeżeli umowa o wykonanie prac badawczych lub inna podobna umowa nie stanowi inaczej, domniemywa się, że wykonawca prac udzielił zamawiającemu licencji na korzystanie z wynalazków zawartych w przekazanych wynikach prac (**licencja dorozumiana**). Istnieje również **licencja przymusowa**, udzielana wyłącznie przez Urząd Patentowy RP na przykład

⁶⁹ „Przez stan techniki rozumie się wszystko to, co przed datą, według której oznacza się pierwszeństwo do uzyskania patentu, zostało udostępnione do wiadomości powszechnej w formie pisemnego lub ustnego opisu, przez stosowanie, wystawienie lub ujawnienie w inny sposób” – PWP, art. 25, par. 2.

V. Stosowanie nowoczesnych mechanizmów transferu wiedzy

wtedy, gdy istnieje konieczność zapobiegania stanowi zagrożenia bezpieczeństwa państwa.

Opłata licencyjna może być wnoszona jednorazowo (ryczałtem) lub rozłożona w czasie i jest wtedy uzależniona od wolumenu sprzedaży, obrotu czy zysku. W przypadku licencji otwartej licencjodawca zyskuje prawo wnoszenia opłat za ochronę zmniejszonych o połowę, natomiast licencjodawca ma gwarancję, że opłata licencyjna nie będzie większa niż 10% korzyści netto uzyskanych przez niego w każdym roku korzystania z rozwiązania. Także korzystający z licencji przymusowej musi wносить opłaty na rzecz uprawnionego (Matusiak 2011, s. 154–155).

Niektórzy autorzy (np. Golat 2002) zwracają uwagę na to, że uzupełnieniem umów licencyjnych są transakcje dotyczące *know-how*. *Know-how* to pakiet nieopatentowanych informacji praktycznych wynikających z doświadczenia i badań, które są: a) niejawnie, czyli nie są powszechnie znane lub łatwo dostępne; b) istotne, czyli ważne i użyteczne z punktu widzenia wytwarzania produktów objętych umową; c) zidentyfikowane, czyli opisane w wystarczająco zrozumiały sposób, aby można było sprawdzić, czy spełniają kryteria niejawności i istotności (Rozporządzenie Komisji (WE) nr 772/2004 z 7 kwietnia 2004). W skrócie można zaliczyć do *know-how* poufne informacje techniczne lub technologiczne.

Z punktu widzenia efektów ekonomicznych patentowanie i licencjonowanie przynoszą twórcom wynalazków (w omawianym przypadku – naukowcom) określone korzyści, ale też wiążą się z pewnymi zagrożeniami (Cięgotura 2013). Sprzedaż patentu wydaje się dobrym rozwiązaniem przy tak zwanych technologiach

problematicznych, czyli takich, które: a) nie znalazły licencjodawców w określonym czasie; b) nie są możliwe do udoskonalenia w instytucji macierzystej; c) zostały stworzone przez ludzi niepracujących już w instytucji macierzystej, co wyklucza dalsze prowadzenie badań. Także gdy na rynku panuje niepewna sytuacja i istnieje ryzyko załamania gospodarki, jednorazowe zbycie pozbawia sprzedawcę ryzyka. Należy jednak pamiętać, że opłaty licencyjne dają szansę większych wpływów z tytułu komercjalizacji wynalazku. Kiedy twórca lub jego instytucja macierzysta pozbywa się wszelkich praw do swojego dzieła, pozbywa się tym samym wpływu na dalszy jego rozwój, a także ewentualnych kolejnych patentów wynikających z kontynuacji prac.

5.2.3. Zawiązanie spółki

Akademickie firmy odpryskowe to podmioty, które są charakterystycznym elementem pejzażu gospodarczego, w którym uniwersytety trzeciej generacji, tzw. uniwersytety przedsiębiorcze (Rosenberg i Nelson 1994; Lee 1998; Wissema 2009) odgrywają kluczową rolę. Firmy odpryskowe powstają „w drodze niejako wydzielenia/oddzielenia się od jednostki (korporacji) macierzystej w celu podjęcia działalności, która w ramach tejże jednostki była trudna do zrealizowania lub wręcz niemożliwa” (Tamowicz 2006, s. 10–11). Charakterystyczne jest dla nich także podejmowanie ambitnych przedsięwzięć, z reguły związanych z nowymi technologiami (Matusiak 2011, s. 15–16, 80–81). Literatura angielskojęzyczna często zamiennie stosuje pojęcia *spin-off* i *spin-out* (np. Nicolaou i Birley 2003; O’Shea *et al.* 2005); autorki będą postuluje się po prostu określeniem „firmy odpryskowe”, abstrahując od różnych form ich relacji z macierzystymi instytucjami.

Jakie są korzyści z zakładania firm odpryskowych? Po pierwsze, gdy są one odpowiednio uregulowane przepisami instytucjonalnymi, to mogą skutecznie przeciwdziałać występowaniu tak zwanej akademickiej szarej strefy, czyli nieoficjalnemu wykorzystywaniu zasobów instytucji naukowych dla celów indywidualnej działalności gospodarczej. Po drugie, innowacyjne pomysły mogą być łatwiej urzeczywistniane i rozwijane w nowych podmiotach, dających swobodę działania i z pewnością bardziej elastycznych niż uczelnie czy IB. Po trzecie wreszcie, instytucja macierzysta „nowego” przedsiębiorcy unika ryzyka zawsze obecnego w pracy nad nowatorskimi produktami i usługami (Matusiak 2011, s. 15–16, 78–80).

Efekty ekonomiczne działalności firm odpryskowych mogą być znacznie większe niż efekty sprzedaży patentu czy licencji. Ponieważ jednak koncentrują się na technologiach o wysokim stopniu nowości, są także znacznie bardziej niepewne. Nowa firma potrzebuje sporych funduszy na rozruch, zwłaszcza na etapie wprowadzania swojego wynalazku na rynek. Często takich pieniędzy nie może uzyskać od banków i innych tradycyjnych instytucji finansowych. Istnieje zatem konieczność poszukiwania wśród funduszy *venture capital* i aniołów biznesu. Etap trudności w pozyskiwaniu finansowania, mimo posiadania świetnych i nowatorskich pomysłów na biznes, nazywany bywa „doliną śmierci” (Wissema 2005, s. 69–71). Poza tym w znacznym większym stopniu niż w innych omawianych sytuacjach wynalazca musi być jednocześnie skutecznym przedsiębiorcą z rozwiniętymi umiejętnościami zarządczymi, komunika-

cyjnymi, marketingowymi i handlowymi. Omówione wyżej przykłady pozwalają lepiej wyobrazić sobie złożoność procesu transferu wiedzy w nowoczesnej formie. Stanowią tym samym dobry wstęp do dywagacji o czynnikach mogących ten proces zakłócić oraz takich, które zwiększają szansę jego powodzenia.

5.3. Badania literaturowe

Przegląd zagranicznej i polskiej literatury pozwala na zbudowanie hipotez, których weryfikację przeprowadzono w kolejnych częściach rozdziału. Hipotezy ustrukturyzowano według podziału zmiennych na dotyczące indywidualnych cech naukowca, cech otoczenia naukowca oraz cech poznawczych i behawioralnych naukowca. Każdorazowo analizę zebranych materiałów wieńczą zbudowane na jej podstawie hipotezy.

5.3.1. Indywidualne cechy naukowca

a) Znaczenie rodzaju zatrudniającej jednostki naukowej

Artykuł 1 ustawy o instytutach badawczych (Ustawa z 30 kwietnia 2010 r. o instytutach badawczych) definiuje IB jako jednostkę organizacyjną, która „prowadzi badania naukowe i prace rozwojowe ukierunkowane na ich wdrożenie i zastosowanie w praktyce”. W polskim systemie nauki, w którym znajdują się także uczelnie i placówki PAN, pozycja IB jest zatem wyjątkowa, bo podkreśla konieczność zapewnienia praktycznego wymiaru realizowanych badań, co z kolei powinno przekładać się na wykorzystanie nowoczesnych mechanizmów transferu wiedzy⁷⁰. Istnieją jednak przesłanki

⁷⁰ Istnienie w polskim systemie nauki trzech typów jednostek naukowych: szkół wyższych, ośrodków PAN i IB sprawia, że prowadzona przez te placówki działalność ma odmienny charakter; uczelnie skupiają się na edukowaniu, jednostki PAN prowadzą przede wszystkim badania podstawowe, natomiast IB (zwane dawniej jednostkami badawczo-rozwojowymi) powoływane są do prowadzenia badań stosowanych i przemysłowych.

V. Stosowanie nowoczesnych mechanizmów transferu wiedzy

ku temu, by znać uczelnie za równie ważne ogniwo transferu wiedzy w nowoczesnych formach.

Anglosaski model instytucji naukowych (przede wszystkim uczelni, bo to one stanowią filar amerykańskiego czy brytyjskiego systemu B+R) jest bliski wspomnianego już tzw. uniwersytetu przedsiębiorczego, przedkładającego inżynierię i technikę nad badania podstawowe⁷¹. Ze względu na wciąż podejmowane w Polsce wysiłki implementacji takiego podejścia, obraz systemu polskiej nauki podlega widocznym zmianom. Ilustracją nowego sposobu działania krajowych uczelni są badania populacji prowadzone przez różne agendy rządowe. Z raportu rocznego Urzędu Patentowego za 2012 rok (Urząd Patentowy RP 2012) wynika, że wśród podmiotów o największej liczbie zgłoszeń wynalazków i wzorów użytkowych pierwsze miejsce zajęła Politechnika Wrocławska (193 zgłoszenia), przed Akademią Górniczo-Hutniczą (121) i Politechniką Poznańską (111). Także na sześciu kolejnych pozycjach znalazły się uczelnie (politechniki z Warszawy, Lublina, Gliwic, Łodzi i Szczecina oraz wrocławski uniwersytet przyrodniczy). Spośród IB najwyżej uplasował się Przemysłowy Instytut Automatyki i Pomiarów (10 miejsce, 66 zgłoszeń); w pierwszej dwudziestce znalazły

się jeszcze cztery jednostki tego typu (Instytut Technologii Eksploatacji, Instytut Tele- i Radiotechniczny, Instytut Metali Nieżelaznych, Instytut Ciężkiej Syntezy Organicznej). Jeśli chodzi o uzyskane patenty i prawa ochronne na wzory użytkowe, także dominowały liczebnie uczelnie techniczne. Politechnika z Wrocławia miała na swoim koncie 137 patentów, politechnika z Poznania – 80, a Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu – 72⁷².

H1a: *Naukowcy pracujący w IB częściej aniżeli badacze z instytutów PAN przekazują wiedzę do przedsiębiorstw z wykorzystaniem nowoczesnych form jej transferu.*

H1b: *Naukowcy pracujący w uczelniach również często co naukowcy zatrudnieni w IB przekazują wiedzę do przedsiębiorstw z wykorzystaniem nowoczesnych form jej transferu.*

b) Znaczenie płci

Niektórzy autorzy (Zucco i Molfino 2012) zauważają, że kobiety zajmujące się nauką mają bardziej holistyczną wizję działań naukowo-badawczych niż mężczyźni i częściej działają na styku różnych dyscyplin oraz że ważna jest dla nich – obok „twardej” nauki – działalność okotonaukowa. Można byłoby zatem przypuszczać,

⁷¹ Jak podaje Leute (za: Santarek *et al.* 2008, s. 36) wśród głównych mechanizmów transferu technologii z uczelni do biznesu na Uniwersytecie Stanforda znajdują się – obok publikacji, seminariów, konferencji i doradztwa – także nowoczesne formy przekazywania wiedzy: badania zamawiane przez sektor przemysłu, badania prowadzone wspólnie z sektorem przemysłu, udzielanie licencji na korzystanie z różnych form własności intelektualnej. Przykłady udanych komercjalizacji w Polsce (Santarek *et al.* 2008, s. 152–162) to np. spektralny tomograf optyczny z Uniwersytetu Mikołaja Kopernika (sprzedaż know-how) czy laserowe pomiary złożonych obiektów (założenie spółki odpryskowej przy Politechnice Warszawskiej).

⁷² Co ciekawe, w zestawieniu 20 podmiotów sklasyfikowano zaledwie jedno przedsiębiorstwo – Bayer Cropscience AG (41 zgłoszeń i 26 patentów, kolejno miejsce 15. i 11.). Stoi to w sprzeczności z tym, jak widzi różnice między systemem europejskim i amerykańskim Paul A. David (2005). W Stanach Zjednoczonych prawa patentowe pozostają w rękach uniwersytetów, w Europie należą one do przedsiębiorstw, w związku z czym ilość innowacji powstających w uczelniach „ukrywa się” pod liczbą patentów zgłaszanych przez firmy (kontrast między *university-owned patents* i *university-invented patents*).

V. Stosowanie nowoczesnych mechanizmów transferu wiedzy

że naukowczynie będą co najmniej tak samo jak mężczyźni aktywne w sferze komercjalizacji badań, która przynosi wymierne korzyści gospodarce i społeczeństwu⁷³. Autorki skłaniają się jednak do przyjęcia hipotezy o tym, że płeć wywiera wpływ na formę transferu wiedzy.

Dowody na różnice płciowe w działalności naukowej są szeroko przedstawiane w literaturze⁷⁴ (np. Siemieńska 2000; Blickenstaff 2005). Zauważalny jest niedobór kobiet w tzw. dziedzinach STEM (Młodożeniec i Knapińska 2013). Dziedziny te uznawane są za kluczowe z punktu widzenia innowacyjnej gospodarki, a nowoczesne formy transferu wiedzy są w nich wykorzystywane w największym stopniu. Z nielicznych badań dotyczących udziału kobiet w komercjalizacji wiedzy wynika, że kobiety są mniej skłonne od mężczyzn do ujawniania swoich odkryć poprzez licencje czy patenty, podczas gdy w obszarze klasycznego naukowego publikowania płciowe różnice nie są aż tak duże (Thursby i Thursby 2005; Ding, Murray i Stuart 2006; McMillan 2009; Hunt *et al.* 2012). Co więcej, z analizy trendów w czasie wynika, że podczas gdy liczba kobiecych publikacji znacznie rosła, to liczba patentów pozostawała na takim samym niskim poziomie (Frietsch *et al.* 2009).

Waverly W. Ding, Fiona Murray i Toby E. Stuart (2006) zbadali, że przyczyną małej ilości patentów wśród kobiet może być ich słabszy kapitał społeczny (mają one mniej niż mężczyźni kontaktów w sektorze biznesu) oraz wynikająca z niego większa

problematyczność przygotowywania dokumentacji patentowej (z powodu węższej sieci kontaktów kobiety muszą włożyć w to dużo więcej czasu i wysiłku). Istotną przeszkodą było dla kobiet poczucie, że podążanie za wyzwaniami komercyjnymi może kolidować z prowadzeniem badań i działalnością dydaktyczną.

H2: *Kobiety zajmujące się pracą naukową mają mniejsze niż mężczyźni szanse na stosowanie nowoczesnych form transferu wiedzy.*

c) Znaczenie rodzaju prowadzonych badań

Już w latach 90. XX wieku Lee (1996) stwierdził, że bliskiej kooperacji nauki i biznesu może przeszkadzać przywiązanie do akademickiej wolności podążania za długoterminowymi, bezinteresownymi wyzwaniami badawczymi. Dominujący w Polsce tradycyjny model działalności uczelni zakłada jej autonomię, swobodę prowadzenia badań naukowych oraz finansowanie pochodzące w przeważającej części z budżetu państwa. Z tego względu przeważają badania podstawowe, których głównym celem jest rozwój wiedzy, a naukowcy nie wykazują zainteresowania wdrożeniami wyników prowadzonych przez siebie badań. Taki stan rzeczy musi determinować wybór formy transferu wiedzy – najbardziej rozpowszechnione są publikacje naukowe (Santarek *et al.* 2008, s. 33).

Z wielu analiz wynika tymczasem, że te wydziały uniwersyteckie, które kładą większy

⁷³ Metafora *vanish box* (Etzkowitz *et al.* 2011) opisuje wysoko wykwalifikowane kobiety, które z różnych względów opuszczają świat akademicki i zmieniają zawód, często wybierając jednak profesje z obszaru TIE.

⁷⁴ Analizom podlegają przede wszystkim dysproporcje liczbowe płci: liczba kobiet i mężczyzn w sektorze nauki, liczba kobiet i mężczyzn posiadających określone stopnie i tytuły naukowe, liczba kobiet i mężczyzn na wysokich stanowiskach naukowych *etc.* Bada się również przyczyny występujących różnic: czasu potrzebnego na zdobywanie kolejnych stopni naukowych, większej aktywności kobiet w obszarze dydaktyki i popularyzacji *etc.*

V. Stosowanie nowoczesnych mechanizmów transferu wiedzy

nacisk na badania stosowane i rozwój technologii, intensywniej współpracują z sektorem przemysłu i częściej dzielą się wiedzą (Bozeman 2000; O'Shea *et al.* 2005). Od naukowców realizujących badania stosowane w takich jednostkach oczekuje się skupienia na patentowaniu, podczas gdy ci pracujący przy badaniach podstawowych za ważniejszą formę dostępu do wiedzy mają uważać publikacje i na nich koncentrować swoje działania (Bekkers i Bodas-Freitas 2008). Wnioskować z tego można, iż dla osób z wyższą liczbą opublikowanych prac ważniejsze będzie publikowanie i udział w konferencjach, a dla tych z większą liczbą udokumentowanych patentów – dalsze patentowanie i wdrażanie osiągniętych wyników. Jednocześnie zauważono, że badania podstawowe nie mogą się w pełni rozwijać i przynosić korzyści bez współpracy z gospodarką (Hameri 1996; Rogers i Bozeman 1997).

H3a: *Naukowcy prowadzący badania stosowane wybierają nowoczesne formy transferu wiedzy częściej aniżeli ci, którzy prowadzą badania podstawowe.*

H3b: *Naukowcy prowadzący badania przemysłowe wybierają nowoczesne formy transferu wiedzy częściej aniżeli ci, którzy prowadzą badania podstawowe.*

d) Znaczenie głównej dziedziny badań

Niektóre pola naukowe uważane są za bardziej istotne w dziedzinach działalności gospodarczej od innych, o bardzo ograniczonym znaczeniu dla przemysłu. Dlatego forma wiedzy przepływającej z uczelni do firm wydaje się być różna w zależności od prezentowanej dyscypliny (Schartinger *et al.* 2002). Prowadzący badania w Kanadzie Landry, Amara i Ouimet (2007) potwierdzili empirycznie,

że naukowcy z określonych dziedzin byli znacznie bardziej aktywni w transferze wiedzy niż badacze z innych obszarów. Pokazuje to potrzebę badania tej aktywności z podziałem na dziedziny nauki.

Potwierdzenie w badaniach znajduje intuicja, wedle której w humanistyce czy naukach społecznych bardziej popularne są tradycyjne formy transferu wiedzy. Choć europejskie uniwersytety mają coraz więcej patentów, to jednak zjawisko to jest niejednorodne pod względem dyscyplin; zdecydowanie większość z nich dotyczy biotechnologii i farmacji (Geuna i Nesta 2006). Z drugiej strony, według badań przeprowadzonych przez Wesleya M. Cohena, Richarda R. Nelsona i Johna P. Walsha (2002), biotechnologia i farmacja traktowane jako dziedziny gospodarcze są znacznie bardziej uzależnione od wiedzy akademickiej i badań podstawowych.

Zespół w składzie Landry, Amara i Malek Saihi (2007) wykazał, że wyjątkowa aktywność patentowa oraz w zakresie tworzenia firm odpryskowych charakteryzuje nauki o życiu oraz nauki inżynieryjne. Daje się to wytłumaczyć nowatorstwem prowadzonych w tych dziedzinach badań. Kolejną zmienną, która tłumaczy wybór nowoczesnych form transferu wiedzy w tych naukach jest tzw. *networking*, czyli możliwość korzystania z sieci kontaktów z biznesem. *Networking* ułatwia tworzenie spółek *spin-off* w naukach o życiu i inżynieryjnych oraz patentowanie w naukach o życiu, ale nie ma związku z patentowaniem w naukach inżynieryjnych.

H4: *Naukowcy realizujący badania w ramach nauk humanistycznych i społeczno-ekonomicznych rzadziej od naukowców z innych dziedzin wybierają nowoczesne formy transferu wiedzy do przedsiębiorstw.*

e) Znaczenie doświadczenia w pracy badawczej oraz w pracy w przedsiębiorstwie

Studia przeprowadzone w Wielkiej Brytanii przez D'Este i Patela (2007) pokazały, że wybór nowoczesnych mechanizmów transferu wiedzy w większym stopniu zależy od indywidualnych cech badacza aniżeli od zaplecza instytucjonalnego ich uczelni. Wniosek ten znalazł dodatkowe potwierdzenie w analizach kanałów przepływu wiedzy (Bekkers i Bodas-Freitas 2008).

W wywiadach indywidualnych, przeprowadzonych w 2013 roku przez OPI PIB z naukowcami z Mazowsza (Gryzik *et al.* 2013) także wielokrotnie podkreślano znaczenie m.in. kontaktów osobistych naukowca, cech jego charakteru, w tym nastawienia do współpracy z biznesem. W badaniu ankietowym mazowieckich firm innowacyjnych często wskazywano, że nawiązywanie współpracy z sektorem nauki odbywa się przede wszystkim na podstawie kontaktów osobistych inicjowanych przez przedsiębiorcę lub pracownika naukowego. Nie badano tu jednak wpływu czynników instytucjonalnych na decyzję naukowca o zaangażowaniu w współpracę.

NiefORMALNE relacje z biznesem rysują się zatem jako jeden z najważniejszych kanałów przepływu wiedzy. Szczególnego znaczenia nabierać powinny w sytuacji, gdy transfer ma przybrać nowoczesną formę, a zatem formę w większym stopniu sprzyjającą bezpośrednio jej wykorzystaniu do celów komercyjnych. Umiejętność budowy sieci kontaktów biznesowych może być wynikiem zdobytego doświadczenia. W badaniach D'Este i Patela (2007), a także pracy Landry'ego, Amary i Ouimeta (2007) oraz innych (Howells, Nedeva i Georghiou 1998; Schartinger, Schibany i Gassler 2001) potwierdzenie

znajduje teza, że mobilność międzysektorowa (doświadczenie w pracy zarówno w sektorze szkolnictwa wyższego, jak i w biznesie) ma zasadniczy wpływ na umiejętność odnalezienia się naukowca w środowisku rynkowym. W artykule Schartinger, Schibany'ego i Gasslera (2001) przeczytać można, że doświadczenie w pracy w biznesie ma wręcz większe znaczenie aniżeli jakość badań, które mają być komercjalizowane.

W badaniu D'Este i Patela (2007) młodszy, a zatem i mniej doświadczony naukowcy częściej angażowali się w przedsięwzięcia biznesowe. Mathieu (2001) podaje jednak przykłady analiz, które wskazują na zgoła odwrotną zależność: starsi naukowcy przez lata działalności naukowej budują sieci kontaktów, pomagające im w dotarciu do biznesu. Wiąże się to z większym doświadczeniem oraz wyższą pozycją w środowisku naukowym w porównaniu z młodszymi specjalistami.

H5: *Im wyższy stopień lub tytuł naukowy, tym większa szansa na to, że naukowiec stosować będzie nowoczesne formy transferu wiedzy.*

H6: *Im dłuższy staż pracy naukowca w określonej jednostce, tym większa szansa na to, że będzie on stosować nowoczesne formy transferu wiedzy.*

H7: *Doświadczenie naukowca w pracy w przedsiębiorstwie zwiększa jego szansę na nowoczesne transferowanie wiedzy do sektora gospodarki.*

5.3.2. Cechy instytucji zatrudniającej naukowca

Danych o faktycznej kondycji naukowej jednostek dostarcza – w określonych odstępach czasu – ocena parametryczna.

V. Stosowanie nowoczesnych mechanizmów transferu wiedzy

Nie wnikając w spory dotyczące zasadności doboru wskaźników wykorzystywanych w parametryzacji, należy uznać, że ocena parametryczna jest obecnie podstawowym, mierzalnym, podawanym do publicznej wiadomości podsumowaniem jakości prac wykonywanych przez daną instytucję naukową. Można mówić o niej jako o wyznaczniku prestiżu jednostki; minister nauki Barbara Kudrycka nazwała instytucje kategorii A+ „elitą, wizytówką polskiej nauki w kraju i na świecie” (MNiSW 2013b). Na marginesie należy wspomnieć, że bardzo wysoka jakość jest tożsama z kategorią A, dobra i zadowalająca jakość to domena szerokiej kategorii B, najniższe i z zaleceniami poprawy są instytucje kategorii C.

Jak zauważyli Dominik Antonowicz i Jerzy M. Brzeziński (2013), ocena parametryczna pośrednio dotyczy także kadry naukowej ocenianej instytucji, gdyż to ludzie tworzą lepsze i gorsze instytucje naukowe. Dotychczas nie prowadzono w Polsce badań dotyczących powiązania kategorii określonej jednostki naukowej z natężeniem jej współpracy z przedsiębiorstwami. Włączenie oceny parametrycznej do modelu stworzonego dla nowoczesnych form transferu wiedzy wydaje się jednak zasadne, gdyż – przynajmniej z założenia – prestiż instytucji może mieć przełożenie na wzrost zainteresowania jej ofertą ze strony przedsiębiorstw, a co za tym idzie, może zwiększać szansę nowoczesnego transferu wiedzy do gospodarki⁷⁵.

Z ankiety przeprowadzonej w jednostce, w której znajdują się informacje poddawane cząstkowym ocenom, dowiedzieć można się także, jaki jest ogólny profil działalności danej instytucji, tzn. czy sku-

pia się ona na działalności publikacyjnej czy projektowej. Te dwa wskaźniki dostarczą być może ważnych informacji o szansie wystąpienia nowoczesnego transferu wiedzy. Badania prowadzone za granicą pokazują pozytywne zależności pomiędzy transferem wiedzy w nowoczesnej formie a publikowaniem czy pracą projektową.

Niektórzy autorzy wykazują na przykład, że przeciwstawianie tradycyjnych form rozpowszechniania wyników badań (publikacje) ich formom nowoczesnym (patenty, spółki, doradztwo) nie ma zbyt dużego sensu, gdyż zauważalna jest raczej komplementarność obu aktywności. Analizy Pauli E. Stephan *et al.* (2007), przeprowadzone na ponad 10 tys. naukowców z doktoratem wykazały pozytywny i znaczący związek między publikowaniem i patentowaniem, zwłaszcza w dziedzinach nauk o życiu (*life sciences*). Oznacza to, że naukowcy najbardziej produktywni pod względem naukowym mają także najwięcej patentów.

Przechodząc z poziomu poszczególnych badaczy na poziom instytucji, do których przynależą, dostrzegalny jest brak negatywnego związku między klasycznymi zadaniami uniwersytetu (dydaktyka i badania naukowe, w tym projektowe wraz z ich efektami w postaci publikacji). Richard Jensen i Jerry Thursby (2004) dodają przy tym, że rozwój badań stosowanych nie musi prowadzić do osłabiania badań podstawowych. Zdaniem Geuny i Nesty (2006) należy jednak zwrócić uwagę na różnice między silnymi i przeciętnymi jednostkami naukowymi. Skoro najlepsze uczelnie, odnoszące największe sukcesy w komercjalizacji będą jednocześnie uczelniami najsilniejszymi finansowo,

⁷⁵ Przyjmując takie założenie, należy pamiętać o tym, że ocenie parametrycznej poddawane są m.in. dochody instytucji naukowych, pochodzące także z nowoczesnego transferu wiedzy. Można zatem założyć, że wysoka kategoria jest z jednej strony pochodną odpłatnego transferu wiedzy do przedsiębiorstw i innych podmiotów, z drugiej jednak strony może być przyczyną dalszego wzrostu zainteresowania ofertą jednostki ze strony sektora biznesu.

to będą mogły nadwyżki swoich przychodów inwestować w badania podstawowe. W tym kontekście fakt komplementarności patentowania i publikowania oznacza po prostu, że efekt świętego Mateusza⁷⁶ w patentowaniu jest komplementarny z efektem świętego Mateusza w publikowaniu, czyniąc z pewnych jednostek zwycięzców w obu kategoriach, a z innych – przegranych pod oboma względami (*win-it-all vs. lose-it-all*).

H8: Szansa na nowoczesną formę transferu wiedzy wzrasta, gdy naukowcy pracują w instytucji naukowej o wysokiej kategorii, określonej w procesie parametryzacji⁷⁷.

H9: Naukowcy z jednostek przygotowujących większą liczbę publikacji częściej przekazują wiedzę w nowoczesnej formie niż naukowcy z jednostek o mniejszej aktywności publikacyjnej.

H10: Naukowcy z jednostek naukowych realizujących większą liczbę projektów częściej przekazują wiedzę w nowoczesnej formie niż naukowcy z jednostek o mniejszej aktywności projektowej.

5.3.3. Cechy kognitywne i behawioralne naukowca

a) Świadomość współpracy zespołu z instytucjami otoczenia biznesu

Liczne badania działalności IOB w Polsce sceptycznie odnoszą się do kwestii wykorzystania ich oferty w procesie tworzenia innowacji (np. Dorożyński 2011; Wojarska, Marks-Bielska i Babuchowska

2012). Nie są natomiast znane autorkom badania wpływu współpracy naukowców z tymi organizacjami na zwiększenie natężenia przepływu wiedzy w nowoczesnej formie do gospodarki.

Z założenia IOB występują jako partner sektora publicznego i prywatnego; mają przyczyniać się do kształtowania rzeczywistości społeczno-gospodarczej w regionie swojego działania. Czynić to powinny poprzez tworzenie sieci współpracy między podmiotami gospodarczymi a pozostałymi uczestnikami lokalnego rynku. Jak pisze Sylwia Dołzbłasz (2009, s. 64–85), ułatwiają obieg informacji i wdrażanie zaawansowanych technologii, co wpływa na poprawę i wzrost konkurencyjności regionu. Należy zatem założyć, że współpraca z nimi przynosi korzyści zespołom badawczym, gdyż pozwala włączyć je w obieg informacji o zapotrzebowaniu podmiotów komercyjnych na usługi świadczone przez naukowców. Z kolei usługi te mogą mieć formę nowoczesnego transferu wiedzy. Podjęcie współpracy z IOB przez naukowców jest także demonstracją woli nawiązania współpracy z podmiotami komercyjnymi; stąd można przypuszczać, że naukowcy włączeni w sieci tworzone przez IOB są także tymi, którzy przekazują wiedzę w nowoczesnej formie.

H11: Naukowcy z zespołów badawczych współpracujących z IOB mają większe od naukowców z zespołów niewspółpracujących z IOB szanse na nawiązanie współpracy z przedsiębiorcami, której efektem będzie transfer wiedzy w nowoczesnej formie.

⁷⁶ Zasadę sformułował Robert K. Merton (1968), metaforycznie nawiązując do fragmentu Ewangelii według św. Mateusza o tym, że bogaci będą coraz bogatsi, a biedni coraz biedniejsi.

⁷⁷ Kategoria naukowa przyznawana jednostce w wyniku oceny parametrycznej jest pochodną bardzo wielu efektów działalności jednostki, w tym tych będących konsekwencją transferu wiedzy w nowoczesnej formie (np. dane dotyczące uzyskanych przez jednostkę naukową patentów). Występuje jednak w badaniu jako zmienna niezależna, ponieważ uznano ją za najlepszy z istniejących miernik prestiżu naukowego jednostki. W tym sensie nie powoduje ona tautologiczności zbudowanego z jej użyciem modelu.

V. Stosowanie nowoczesnych mechanizmów transferu wiedzy

b) Świadomość stopnia dojrzałości organizacyjnej jednostki naukowej; wiedza o stosowaniu metodyk zarządzania projektami, wdrożeniu norm zarządzania jakością, istnieniu komórki transferu technologii, procedurach zarządzania ochroną własności intelektualnej

W 2011 roku na zlecenie OPI PIB przeprowadzono badanie dotyczące zarządzania projektami B+R w sektorze nauki; współpraca przedsiębiorstw i jednostek naukowych była jednym z pięciu obszarów tematycznych badania⁷⁸. Większość analizowanych przedsięwzięć B+R była projektami rozwojowymi, czyli – według zapisów ustawy o zasadach finansowania nauki – ściśle ukierunkowanymi na zwiększki nauki i gospodarki⁷⁹. Jeśli w tym kontekście spojrzeć na wyniki pokazujące, że zespoły projektowe zazwyczaj nie korzystają z żadnych metodyk zarządzania projektami⁸⁰, a tylko 30% instytucji posiada systemy zarządzania jakością, dostrzec można niską dojrzałość organizacyjną polskich jednostek naukowych⁸¹.

Zespoły reprezentujące wysoko technologiczne obszary, a więc z definicji zajmujące się innowacyjną działalnością (najwięcej projektów dotyczyło inżynierii

materiałowej, elektroniki, technologii informacyjnych i elektrotechniki) nie stosowały metod zarządzania, uwzględniających potrzebę biznesową i ekonomiczną. Między innymi tutaj można doszukiwać się przyczyn niedostatku Polski w sferze komercjalizacji wiedzy, zwłaszcza w jej nowoczesnych, bardziej skomplikowanych organizacyjnie formach⁸².

Analizując instytucjonalne czynniki sukcesu transferu technologii, Jason Owen-Smith i Walter W. Powell (2001) doszli do wniosku, że decyzja o opatentowaniu wynalazku zapada w jednostce naukowej po obliczeniu ewentualnych zysków i strat. Kiedy koszty zaangażowania okażą się zbyt wysokie, decyzja ta najprawdopodobniej będzie negatywna. Można założyć, że także na poziomie poszczególnych naukowców odbywa się takie szacowanie kosztów (rozumianych ogólnie, nie tylko w kategoriach finansów, ale także kosztów czasu potrzebnego na przygotowanie dokumentacji prawnej, zaangażowania, oszacowania prawdopodobieństwa sukcesu etc.). Wydaje się, że w jednostkach dojrzałych organizacyjnie zwiększy się prawdopodobieństwo podjęcia decyzji na korzyść patentowania, ponieważ naukowiec wie, że w razie potrzeby

⁷⁸ Analizie poddano projekty spełniające cztery warunki: realizacja w latach 2005–2010, czas trwania co najmniej jeden rok, budżet wynoszący co najmniej jeden milion zł, uczestnictwo co najmniej pięciu osób. Ze względu na elementy komercjalizacji rezultatów wykluczono projekty nauk humanistycznych (Gryzik i Knapieńska 2012).

⁷⁹ Prace rozwojowe zdefiniowano jako „nabywanie, łączenie, kształtowanie i wykorzystywanie dostępnej aktualnie wiedzy i umiejętności z dziedziny nauki, technologii i działalności gospodarczej oraz innej wiedzy i umiejętności do planowania produkcji oraz tworzenia i projektowania nowych, zmienionych lub ulepszonych produktów, procesów i usług” (Ustawa z 30 kwietnia 2010 r. o zasadach finansowania nauki).

⁸⁰ Np. PMBoK (*Project Management Body of Knowledge*), PCM (*Project Cycle Management*), PRINCE2 (*Project IN Controlled Environment*).

⁸¹ Podobną tendencję zaobserwowano także wśród przedsiębiorstw w Polsce; większość uczestników badań ilościowych realizowała projekty B+R na podstawie własnych procedur i zdobytego doświadczenia, podczas gdy firmy zagraniczne z reguły przyznawały się do stosowania specjalistycznych metodyk zarządzania (Gryzik, Knapieńska i Tomczyńska 2012).

⁸² Wyniki badania OPI PIB pokazały, że projekty B+R z polskich jednostek naukowych znacząco odbiegają od przypadków biznesowych i są pozbawione ryzyka, które wydaje się stanowić nieodłączną część innowacyjnych przedsięwzięć.

V. Stosowanie nowoczesnych mechanizmów transferu wiedzy

niektóre z tych kosztów organizacja wzięnie na siebie.

Dojrzałość jednostki ma również związek z aktywnością osoby lub komórki odpowiedzialnej za przepływ wiedzy do gospodarki. Należy założyć, że naukowcy pracujący w jednostkach posiadających własny dział transferu technologii i jednocześnie dobrze oceniający wsparcie, jakie on oferuje, częściej komercjalizują wyniki swoich badań (czy szerzej, wykorzystują nowoczesne formy transferu wiedzy do przedsiębiorstw) aniżeli ci, którzy pracują w instytucji posiadającej taką komórkę i jednocześnie źle oceniają jej aktywność lub pracują w instytucji bez działu transferu technologii. Reprezentujący stanowisko indukcyjne i jakościowe Donald S. Siegel *et al.* (2004) przeprowadzili 55 strukturyzowanych wywiadów z interesariuszami OTT związanych z pięcioma uniwersytetami ze Stanów Zjednoczonych Ameryki. Badacze zidentyfikowali wiele kulturowych i informacyjnych barier w działaniu tych ośrodków; znacząco obniżały one efektywność procesu komercjalizacji. Może zdumiewać i dowodzić ambiwalentnego znaczenia OTT dla przenoszenia wiedzy z uczelni do biznesu fakt, że duża część amerykańskich naukowców woli pominąć formalną drogę transferu wiedzy i wybiera działania na własną rękę.

Podjęciu pozytywnej decyzji o zaangażowaniu się w komercjalizację wiedzy poprzez jej nowoczesne formy może sprzyjać dobra współpraca z OTT. Owen-Smith i Powell (2001) twierdzą, że każda uczelnia ma nieliczne wydziały zasilające rynek swoimi badaniami niezależnie od ponoszonych kosztów; dla nich jakość relacji z OTT nie ma znaczenia. Dla pozostałych wydziałów, niezajmujących tak jednoznacznego stanowiska wobec transferu technologii, frustrujące doświadczenie we współpracy z OTT może skutecznie znie-

chęć do jej kontynuowania, pomimo prawdopodobnych korzyści ze wsparcia oferowanego przez OTT w kwestiach ochrony własności intelektualnej.

Należy przy tym pamiętać, że w większości jednostek naukowych koszty utrzymania centrów transferu technologii znacząco przewyższają dochody uzyskiwane z komercjalizacji wiedzy (Geuna i Nesta 2006). Zdaniem Richarda R. Nelsona (2001) mitem jest przekonanie, że uczelnie mogą oczekiwać dużych pieniędzy z opatentowanych przez siebie czy licencjonowanych wynalazków. Większość jednostek powinna liczyć się raczej z utrzymaniem OTT o charakterze *non-profit*.

H12: *Stosowanie w zespole badawczym metod zarządzania projektami B+R zwiększa szanse na transfer wiedzy w nowoczesnej formie.*

H13: *Wdrożenie w jednostce naukowej norm zarządzania jakością zwiększa szanse na nowoczesny przepływ wiedzy do przedsiębiorstw.*

H14: *Przepływ wiedzy w nowoczesnej formie jest bardziej prawdopodobny, gdy w jednostce istnieje osoba lub komórka odpowiedzialna za zadania związane z transferem technologii.*

H15: *Gdy jednostka naukowa wypracowała procedury ułatwiające ochronę własności intelektualnej, szanse na transfer wiedzy w nowoczesnej formie zwiększają się.*

c) Optymizm, czyli niezauważanie wewnętrznych i zewnętrznych barier w nawiązywaniu współpracy z przemysłem

Ekonomiści podkreślają znaczenie percepcji dla procesu tworzenia i komercjalizowania wiedzy. W badaniach utrzymanych

V. Stosowanie nowoczesnych mechanizmów transferu wiedzy

w duchu ekonomii ewolucyjnej⁸³ do analizowania innowacyjności i innych problemów ekonomicznych wykorzystuje się: zagadnienie percepcji, modele mentalne i procesy poznawcze. W rozdziale szóstym opisane są różne rodzaje barier dostrzeganych przez naukowców; można uznać je za przeszkody obiektywne. W tym przypadku natomiast starano się odpowiedzieć na pytanie, czy osoby niezauważające barier są jednocześnie tymi, które częściej wykorzystują nowoczesne mechanizmy transferu wiedzy, a zatem te mechanizmy, których stosowanie jest z założenia trudniejsze w porównaniu z formami tradycyjnymi (wymaga praktycznej znajomości prawa własności intelektualnej, zaangażowania większej liczby osób i komórek organizacyjnych etc.).

Badania YingFei Héliot i Michaela Riley (2010) pokazują, że brak woli przekazywania wiedzy może wynikać z osobistych obaw przed ujawnianiem wyników pracy i ich niewłaściwego (np. gwałtącego prawa autorskie) wykorzystania. Adaptując te wnioski na potrzeby badania OPI PIB, można założyć, że swoisty optymizm naukowca przejawiający się w niedostrzeganiu barier współpracy na linii nauka – biznes (lub tym bardziej faktyczny brak takich barier w środowisku, w którym pracuje naukowiec) może zwiększyć szanse zastosowania nowoczesnego mechanizmu transferu wiedzy. W badaniu pytano o bariery wewnętrzne (odnoszące się do działań jednostki naukowej) takie jak: niedostatki w wyposażeniu aparaturowym, brak komórki odpowiedzialnej za transfer technologii, narzuty jednostki (koszty pośrednie), niewystarczającą aktywność marketingową oraz bariery

zewnątrzne (na które jednostka naukowa nie ma wpływu), czyli: system oceny pracowników naukowych niestymulujący do nawiązywania współpracy, rozwiązania prawne dotyczące ochrony własności intelektualnej utrudniające nawiązywanie współpracy, inne rozwiązania prawne utrudniające nawiązywanie współpracy (dotyczące sprzedaży praw własności intelektualnej, udzielania licencji i zawiązywania spółek).

H16a: *Naukowcy niedostrzegający wewnętrznych przeszkód we współpracy nauki i biznesu mają większe szanse na stosowanie nowoczesnych mechanizmów transferu wiedzy.*

H16b: *Naukowcy niedostrzegający zewnętrznych przeszkód we współpracy nauki i biznesu mają większe szanse na stosowanie nowoczesnych mechanizmów transferu wiedzy.*

d) Doświadczenie naukowca w międzynarodowych projektach B+R

Zagraniczne badania dotyczące mobilności naukowców podkreślają pozytywną korelację pomiędzy doświadczeniami w naukowej współpracy międzynarodowej i transferem wiedzy do przedsiębiorstw (np. De Grip, Fourage i Saubermann 2010; Freeman 2010). Mobilność przyczynia się do wzbogacenia karier naukowych i tworzenia sieci powiązań (Regets 2007). Analizy Jacoba Edlera, Heide Fier i Christopha Grimpe'a (2011) przeprowadzone wśród 900 naukowców z Niemiec pokazały, że im dłuższe jest zaangażowanie w naukową działalność za granicą, tym większe stają

⁸³ Analizy ekonomiczne opierają się na założeniu racjonalności jednostek; John Howells (1995) stara się pokazać, jak należy zmienić to założenie, by wyniki były wiarygodniejsze. Jego rozważania dotyczą firm, nietrudno jest jednak zastosować to podejście do analizy zachowań naukowców.

V. Stosowanie nowoczesnych mechanizmów transferu wiedzy

Rysunek 5.1. Czynniki wpływające na transfer wiedzy do przedsiębiorstw w nowoczesnej formie – podsumowanie hipotez



Źródło: opracowanie własne A. Tomczyńska.

się prawdopodobieństwo transferu wiedzy do firm (i to zarówno tych mających siedzibę w kraju emigracji, jak i w miejscu stałego pobytu naukowca).

H17: Szansa na stosowanie nowoczesnej formy transferu wiedzy jest większa, gdy naukowiec uczestniczy bądź uczestniczył w międzynarodowych projektach B+R.

e) Sposób upowszechniania wyników badań wśród przedsiębiorców

W badaniach strategii marketingowych obowiązujących w procesie transferu technologii często mówi się o dwóch rodzajach działań: typu *pull* (z ang. przyciąganie) i typu *push* (z ang. popychanie). Pierwsze z nich polegają na interaktywnej

V. Stosowanie nowoczesnych mechanizmów transferu wiedzy

promocji technologii, czyli na bezpośrednim oddziaływaniu na podmioty potencjalnie nią zainteresowane. Drugi rodzaj działań to generowanie potrzeby lub chęci dobrowolnego zapoznania się z reklamowaną innowacją. Narzędzia stosowane w ramach tej strategii nie są inwazyjne, a potencjalny odbiorca sięga po nie z własnej woli. William S. Piper i Shahdad Naghshpour już w 1996 roku zauważyli, że dla badań finansowanych z pieniędzy publicznych najpowszechniejsza (bo też najmniej pracochłonna) jest ułomna wersja strategii marketingowej *push*, którą można streścić w jednym zdaniu: „jeżeli to wybudujemy, oni się sami do nas zgłoszą”. Z tego względu autorzy zalecają większe skupienie na działaniach marketingowych typu *pull*. Argumentują, że połączenie tych dwóch rodzajów działań marketingowych przyniesie najlepsze efekty.

W przeprowadzonym przez OPI PIB badaniu pytano o formę, w jakiej realizowano kampanie informacyjno-promocyjne wyników prac B+R. Odpowiedzi można swobodnie podzielić na działania bezpośrednie (skierowane do konkretnego przedsiębiorcy) oraz pośrednie (odbywające się poprzez różne rodzaje mediów, mniej inwazyjne, skierowane do rozproszonego grona odbiorców). Choć nie można stworzonego na potrzeby badania katalogu form promocji utożsamiać z podziałem na strategię *pull* i *push*, to pewne analogie daje się zaobserwować. Co więcej, biorąc pod uwagę rezultaty przytoczonego tu badania, należy założyć, że bezpośrednie formy promocji wyników badań zwiększają szansę na podjęcie współpracy z przedsiębiorcą, a dodatkowo sprzyjają transferowi wiedzy w nowoczesnej formie.

szają szansę na podjęcie współpracy z przedsiębiorcą, a dodatkowo sprzyjają transferowi wiedzy w nowoczesnej formie.

H18: *Formy upowszechniania badań polegające na kierowaniu oferty bezpośrednio do przedsiębiorcy zwiększają szansę na nowoczesny transfer wiedzy.*

Hipotezy sformułowane na podstawie przeglądu polskiej i zagranicznej literatury przedmiotu zostały zwizualizowane na rysunku 5.1.

W tej części rozdziału szukano wstępnej odpowiedzi na pytanie, czy istnieją czynniki, które mogą determinować wykorzystanie nowoczesnych form transferu wiedzy przez naukowców oraz jakie są to czynniki. W dalszej kolejności nastąpi zweryfikowanie autorskich przypuszczeń.

5.4. Wyniki oszacowań z wykorzystaniem modelu regresji logistycznej

Analiza przeprowadzona została dla danych dotyczących 1960 pracowników naukowych, którzy w badaniu ankietowym zadeklarowali upowszechnianie wyników badań za pomocą nowoczesnych mechanizmów (442 osoby, czyli 22,6% próby) lub zaprzeczyli prowadzeniu takiej działalności (1518 – 77,4% próby)⁸⁴. Model zaś szacowany był dla 1859 naukowców ze względu na braki danych. Weryfikacji hipotez dokonano za pomocą modelu regresji logistycznej; jako zmienną zależną przyjęto zmienną dychotomiczną określającą zdarzenie stosowania analizowanych mechanizmów w ramach pracy w jednostce naukowej lub brak takiego zdarzenia (w okresie

⁸⁴ W ankiecie pytano naukowców o to, czy udostępniają przedsiębiorstwom wyniki swoich prac badawczych w jednej z kilku form: a) sprzedaż aparatury i urządzeń; b) sprzedaż PWP (patentu, wzoru przemysłowego, wzoru użytkowego); c) sprzedaż praw do uzyskania patentu, wzoru przemysłowego lub wzoru użytkowego; d) sprzedaż licencji; e) zawiązanie spółki; f) zawarcie umowy know-how lub sprzedaż know-how (dotyczy wiedzy nieopatentowanej). Respondenci mogli także wpisać inną formę transferu wiedzy, którą następnie poddawano ocenie pod względem tego, czy jest to forma nowoczesna. Więcej statystyk opisowych zawiera załącznik 5.

V. Stosowanie nowoczesnych mechanizmów transferu wiedzy

bieżącym do realizacji badania)⁸⁵. Zastosowana metoda pozwoliła na określenie kierunku i siły wpływu badanych czynników na prawdopodobieństwo udostępniania przedsiębiorstwom wyników prac B+R za pomocą tych mechanizmów. Wyniki estymacji modelu zaprezentowano w tabeli 5.1.

Odnotowano, że istotny wpływ na możliwość stosowania nowoczesnych mechanizmów transferu wiedzy jako formy udostępniania przedsiębiorstwom wyników badań B+R mają następujące cechy indywidualne naukowca:

- **płeć** – szansa stosowania nowoczesnych mechanizmów transferu wiedzy wśród naukowców mężczyzn jest wyższa średnio o 48% w porównaniu do sytuacji, gdy naukowiec jest kobietą ($\exp(\beta) = 1,4847$), przy kontrolowanym wpływie pozostałych zmiennych⁸⁶;
- **rodzaj badań prowadzonych przez naukowca** – pracownik naukowy prowadzący badania stosowane ma średnio o 73% większą szansę na posługiwanie się nowoczesnymi mechanizmami transferu wiedzy ($\exp(\beta) = 1,7287$). Prowadzenie badań przemysłowych przeciętnie o 74% zwiększa możliwość stosowania nowoczesnych mechanizmów transferu wiedzy ($\exp(\beta) = 1,7351$);
- **dziedzina nauki, w której naukowiec prowadzi badania (kategoria referencyjna: nauki ścisłe)** – istotny wpływ uzyskano jedynie dla nauk humanistycznych i ekonomiczno-społecznych. Gdy naukowiec prowadzi badania w obrębie tych nauk, możliwość wykorzystywania nowoczesnych mechanizmów transferu wiedzy jest średnio niemal dwukrotnie niższa niż w naukach ścisłych ($\exp(\beta) = 0,4913$);

- **doświadczenie pracy w sektorze gospodarki** – jeśli naukowiec pracował w przedsiębiorstwie, jego szansa na stosowanie nowoczesnych mechanizmów transferu wiedzy zwiększa się średnio o 44% ($\exp(\beta) = 1,4444$).

Przechodząc na poziom instytucjonalny stwierdzono, że dwie zmienne wpływają na fakt wykorzystywania nowoczesnych mechanizmów transferu wiedzy. Są to:

- **kategoria nadana jednostce w ocenie parametrycznej MNiSW (kategoria referencyjna: kategoria C)** – naukowiec zatrudniony w jednostce, która uzyskała ministerialną kategorię A+, ma średnio ponad dziewięciokrotnie wyższą możliwość stosowania nowoczesnych mechanizmów transferu wiedzy ($\exp(\beta) = 9,2242$) od naukowca pracującego w jednostce kategorii C. Gdy naukowiec zatrudnia jednostka mająca kategorię A lub B, jego szansa na korzystanie z tych mechanizmów jest przeciętnie niemal dziewięciokrotnie wyższa niż w sytuacji opisanej przez kategorię referencyjną (odpowiednio: $\exp(\beta) = 8,7407$ oraz $\exp(\beta) = 8,8797$);
- **liczba publikacji naukowych przypadających na etat naukowy w jednostce zatrudniającej respondenta** – wraz ze wzrostem liczby publikacji przypadających na etat o jedną publikację, możliwość wykorzystywania nowoczesnych mechanizmów transferu wiedzy spada średnio o 25% ($\exp(\beta) = 0,7513$).

Istotny wpływ na możliwość stosowania analizowanych mechanizmów mają również następujące zmienne subiektywne (kognitywne i behawioralne):

⁸⁵ Dokładne omówienie metody badania zawiera rozdział drugi.

⁸⁶ Informacja o kontrolowanym wpływie pozostałych zmiennych odnosi się też do wszystkich zmiennych opisanych poniżej.

V. Stosowanie nowoczesnych mechanizmów transferu wiedzy

Tabela 5.1. Oszacowania parametrów modelu wyjaśniającego podejmowanie przez naukowców współpracy przedsiębiorstwami poprzez nowoczesne formy transferu wiedzy

Zmienna modelu	Oszacowanie parametru (β)	Błąd standardowy oszacowania (SE)	Wartość statystyki testowej Walda	Istotność (p-value)	Iloraz szans exp(β)
Stała	-4,9402	1,0663	-4,6331	0,0000	0,0072
Dziedzina: nauki humanistyczne i ekonomiczno-społeczne (vs. nauki ścisłe)	-0,7108	0,2509	-2,8332	0,0046	0,4913
Dziedzina: nauki inżynierskie i techniczne (vs. nauki ścisłe)	-0,1269	0,2046	-0,6204	0,5350	0,8808
Dziedzina: nauki medyczne i o zdrowiu (vs. nauki ścisłe)	-0,3589	0,2757	-1,3020	0,1929	0,6984
Dziedzina: nauki przyrodnicze (vs. nauki ścisłe)	-0,3053	0,2475	-1,2335	0,2174	0,7369
Dziedzina: nauki rolnicze i leśne (vs. nauki ścisłe)	-0,4044	0,2696	-1,5001	0,1336	0,8808
Badania stosowane: prowadzi (vs. nie prowadzi)	0,5474	0,1474	3,7143	0,0002	1,7287
Badania przemysłowe: prowadzi (vs. nie prowadzi)	0,5510	0,1574	3,5012	0,0005	1,7351
Doświadczenie w pracy w przedsiębiorstwie: posiada (vs. nie posiada)	0,3677	0,1355	2,7140	0,0066	1,4444
Płeć: męczyzna (vs. kobieta)	0,3952	0,1466	2,6962	0,0070	1,4847
Kategoria jednostki: A+ (vs. C)	2,2218	1,0826	2,0523	0,0401	9,2242
Kategoria jednostki: A (vs. C)	2,1680	1,0544	2,0562	0,0398	8,7407
Kategoria jednostki: B (vs. C)	2,1838	1,0546	2,0706	0,0384	8,8797
Kategoria jednostki: brak danych (vs. C)	2,0369	1,3480	1,5110	0,1308	7,6664
Liczba publikacji pracowników instytucji przypadająca na liczbę etatów naukowych	-0,2859	0,1143	-2,5022	0,0123	0,7513
Doświadczenie we współpracy międzynarodowej: posiada (vs. nie posiada)	0,5705	0,1307	4,3641	0,0000	1,7692
Metodyki zarządzania projektami w jednostce: są stosowane (vs. nie są stosowane)	0,6754	0,1940	3,4814	0,0005	1,9649
Normy jakości w jednostce: są wdrożone (vs. nie są wdrożone)	0,4268	0,1476	2,8919	0,0038	1,5324
Osoba lub komórka odpowiedzialna za transfer technologii: istnieje i wspiera zespół badawczy (vs. nie istnieje)	0,6238	0,1702	3,6658	0,0002	1,8660
Osoba lub komórka odpowiedzialna za transfer technologii: istnieje, ale nie wspiera zespołu badawczego (vs. nie istnieje)	0,4842	0,1507	3,2125	0,0013	1,6229
Formy promocji bezpośredniej: stosuje (vs. nie stosuje)	0,8526	0,1367	6,2375	0,0000	2,3457
Optymizm: nie dostrzega barier wewnętrznych (vs. dostrzega)	0,1915	0,0684	2,7977	0,0051	1,2110
Aldrich-Nelson R-sq.					0,172
McFadden R-sq.					0,193
Cox-Snell R-sq.					0,188
Nagelkerke R-sq.					0,285
phi					1,000
Likelihood-ratio					387,091
p					0,000
Log-likelihood					-808,280
Deviance					1616,560
AIC					1660,560
BIC					1782,171
N					1859

V. Stosowanie nowoczesnych mechanizmów transferu wiedzy

Wartości miar dopasowania modelu do danych są satysfakcjonujące. Zadowalająca jest wartość współczynnika R-kwadrat Nagelkerke'a wynosząca 0,29, normalizująca wartość współczynnika Coxa-Snella (0,19). Analogiczna wartość osiągnęła statystyka McFaddena (0,19)⁸⁷. Wartości przedstawianych statystyk pozwalają na ocenę wiarygodności modelu uwzględniającego proponowany zestaw zmiennych w porównaniu z modelem bazowym, zawierającym jedynie stałą. Dopasowanie modelu do danych opisują wartości kryteriów informacyjnych Akaikego (AIC) i Schwarza (BIC) oraz współczynnik Deviance. Im niższe wartości tych wskaźników, tym model jest lepiej dopasowany do danych. Wartość ilorazu szans obliczonego dla wyrazu wolnego, wynosząca 0,0072 równa się szansie stosowania nowoczesnych form transferu wiedzy w grupie referencyjnej⁸⁸. Wartości współczynników regresji nie są porównywalne.

Źródło: opracowanie własne M.M. Rószkiewicz.

- **świadomość stosowania w zespole badawczym naukowca metodyk zarządzania projektami** – świadomość sformalizowanych procedur zarządzania przedsięwzięciami B+R zwiększa możliwość używania przez naukowca nowoczesnych mechanizmów transferu wiedzy średnio niemal dwukrotnie ($\exp(\beta) = 1,9649$) w porównaniu do sytuacji, gdy takie metody nie są praktykowane;
- **deklarowanie wdrożenia w jednostce norm zarządzania jakością** – taka deklaracja zwiększa średnio o prawie 53% ($\exp(\beta) = 1,5324$) szansę na to, że naukowiec stosuje nowoczesne mechanizmy transferu wiedzy (w porównaniu do sytuacji, gdy jego zdaniem takie normy nie zostały wdrożone);
- **świadomość istnienia komórki lub osoby odpowiedzialnej za współpracę jednostki z przedsiębiorstwami i ocena otrzymywanego wsparcia** – otrzymywanie wsparcia ze strony takiej komórki lub osoby podwyższa średnio o około 87% możliwość stosowania nowoczesnych mechanizmów transferu wiedzy ($\exp(\beta) = 1,8660$). Gdy taka komórka w jednostce istnieje, lecz zespół badawczy nie otrzymuje wsparcia, to szansa wykorzystywania nowoczesnych mechanizmów jest przeciętnie większa o 62% w stosunku do sytuacji, gdy takiej komórki w ogóle nie ma ($\exp(\beta) = 1,6229$);
- **optymizm naukowca przejawiający się w niedostrzeganiu barier wewnętrznych w nawiązywaniu współpracy z przemysłem** – wraz z liczbą przeszkód wewnętrznych, których nie zauważa naukowiec (miara optymizmu), średnio o około 21% wzrasta szansa na to, że stosuje on nowoczesne mechanizmy transferu wiedzy ($\exp(\beta) = 1,2110$);

⁸⁷ Współczynniki te przyjmują wartości z przedziału od [0,1], a ich interpretacja jest analogiczna do interpretacji współczynników determinacji w klasycznym modelu regresji.

⁸⁸ Grupa ta opisana jest przez kategorie referencyjne dla wszystkich zmiennych niezależnych, czyli obejmuje naukowców mężczyzn, realizujących badania w obszarze nauk ścisłych, nigdy niezatrudnionych w przedsiębiorstwie oraz nieprowadzących badań stosowanych i przemysłowych. Co więcej instytucje zatrudniające tych naukowców uzyskały kategorię C w ostatniej ocenie parametrycznej MNiSW i nie prowadzą działalności publikacyjnej. Ponadto naukowcy ci: nie mają doświadczenia we współpracy zagranicznej, zaprzeczyli stosowaniu w swoich jednostkach metod zarządzania projektami B+R i wdrożeniu norm zarządzania jakością, nie stosują też bezpośrednich form promocji wyników swoich prac wśród przedsiębiorstw, a w ich macierzystych instytucjach nie istnieją osoby ani komórki odpowiedzialne za transfer technologii. Wreszcie do grupy referencyjnej należą badacze dostrzegający wszystkie trzy bariery wewnętrzne, o które pytani byli w badaniu.

V. Stosowanie nowoczesnych mechanizmów transferu wiedzy

- **doświadczenie naukowca w międzynarodowych projektach B+R** – praktyka w realizacji projektów o światowej skali podwyższa szansę stosowania nowoczesnych mechanizmów transferu wiedzy średnio o niemal 77% ($\exp(\beta) = 1,7692$);
- **sposób upowszechniania wyników badań wśród przedsiębiorców** – nawiązywanie bezpośredniego kontaktu z przedsiębiorstwami przeciętnie niemal 2,5-krotnie zwiększa szansę na stosowanie nowoczesnych mechanizmów transferu wiedzy ($\exp(\beta) = 2,3457$).

Jak wynika z powyższych informacji, większość hipotez znalazło potwierdzenie w rezultatach badania, w tym hipotezy dotyczące:

- płci naukowca (**H2**);
- prowadzenia badań stosowanych i przemysłowych (**H3a** i **H3b**);
- realizacji badań w ramach nauk humanistycznych i społeczno-ekonomicznych (**H4**);
- doświadczenia w pracy w przedsiębiorstwie (**H7**);
- kategorii naukowej jednostki (**H8**);
- stosowania metodyk zarządzania projektami B+R (**H12**);
- wdrożenia norm zarządzania jednostką (**H13**);
- istnienia osoby lub komórki transferu technologii (**H14**);
- optymizmu naukowca, przejawiającego się w niedostrzeganiu barier wewnętrznych (**H16a**);
- uczestnictwa w międzynarodowych projektach B+R (**H17**);
- upowszechniania wyników badań naukowych przez bezpośredni kontakt z odbiorcą (**H18**).

Różnice we wstępnej identyfikacji czynników wpływających na transfer wiedzy

w nowoczesnej formie oraz w identyfikacji ostatecznej obrazowo przedstawiono za pomocą modelu logitowego na rysunku 5.2. Widać na nim, że naukowcy pracujący w IB okazali się równie intensywnie przekazywać wiedzę za pośrednictwem nowoczesnych mechanizmów transferu wiedzy, co zatrudnieni w uczelniach i instytutach PAN (nie znaleziono zatem podstaw do potwierdzenia **H1a** i **H1b**). Bez znaczenia dla formy przekazywania wiedzy okazała się także inna cecha indywidualna naukowca – doświadczenie w pracy naukowej mierzone na podstawie osiągniętego stopnia lub zdobytego tytułu naukowego (nie potwierdzono zatem **H5**) oraz na podstawie stażu pracy w określonej jednostce naukowej (nie potwierdzono **H6**). Wśród cech jednostki naukowej bez istotnego wpływu pozostaje aktywność projektowa (nie potwierdzono **H10**), natomiast aktywność publikacyjna wywołuje efekt odwrotny od przewidywanego, tzn. zmniejsza skłonność stosowania nowoczesnych mechanizmów transferu wiedzy (nie potwierdzono **H9**). Spośród hipotez dotyczących cech kognitywnych i behawioralnych naukowca nie można przyjąć tych mówiących o pozytywnym wpływie IOB (**H11**) oraz procedur ochrony własności intelektualnej (**H15**). Nie odnotowano także istotnego wpływu niedostrzegania barier zewnętrznych (nie potwierdzono **H16b**).

5.5. Interpretacja i dyskusja

Przeprowadzone badanie potwierdziło wiele obiegowych opinii o skali współpracy z biznesem naukowców pracujących w polskich instytucjach naukowych przy wykorzystaniu nowoczesnych form transferu wiedzy. Opinie te często wzmacniane są przez przytaczane w części teoretycznej wyniki prowadzonych w tym obszarze badań, zarówno polskich, jak i zagranicznych.

Rysunek 5.2. Zestawienie hipotez z wynikami badania dotyczącego stosowania nowoczesnych form transferu wiedzy

PROFIL NAUKOWCA WSPÓŁPRACUJĄCEGO Z PRZEDSIĘBIORCAMI



* Zmianę w sytuacji zastanej w stosunku do zakładanej zaznaczono na rysunku intensywniejszym kolorem
 Źródło: opracowanie własne A. Tomczyńska.

V. Stosowanie nowoczesnych mechanizmów transferu wiedzy

5.5.1. Indywidualne cechy naukowca

Nie był zaskoczeniem fakt, że w analizowanej próbie naukowcy wykorzystujący nowoczesne formy transferu wiedzy reprezentowali różne dziedziny nauki (ale zazwyczaj z wyłączeniem nauk humanistycznych i społecznych) oraz prowadzili badania stosowane lub przemysłowe.

Potwierdzoną w badaniu hipotezę, że osoby realizujące badania w ramach nauk humanistycznych i społeczno-ekonomicznych rzadziej wybierają nowoczesne formy transferu wiedzy do przedsiębiorstw można wytłumaczyć tym, że tych dziedzin zazwyczaj nie obowiązuje opisywana w literaturze reguła, według której doskonałość naukowa idzie w parze z doskonałością pod względem stosowania nowoczesnych mechanizmów transferu wiedzy i generowania komercyjnych zysków (Rothaermel *et al.* 2007). O ile w naukach społecznych, takich jak ekonomia można sobie wyobrazić postępowanie w zgodzie z powyższą regułą i pewnie zdarza się to częściej, o tyle w „czystej” humanistyce jest to trudniejsze do osiągnięcia i nie zawsze zasadne. Humanistyka wydaje się bowiem stawiać sobie inne cele, na przykład kulturotwórcze, których wartość trudno przecenić. Należy zatem podkreślić, że przedstawiony tu wniosek nie jest w żadnym razie wartościujący; nie oznacza on, że patenty, licencje czy działalność biznesowa powinny być wyżej cennie niż tradycyjne formy przekazywania wiedzy. Z pewnością humaniści, ekonomiści czy socjolodzy wnoszą inny rodzaj wkładu w życie społeczno-gospodarcze, chociażby angażując się w rozwiązywanie

problemów społecznych, które nie mogą (i nie powinny) być patentowane. Warto także dodać, że w tych dziedzinach nauki rzadkość transferu wiedzy w nowoczesnej formie nie oznacza całkowitej ich niedochodowości i w żadnym razie nie dowodzi niepraktyczności wiedzy, jaką oferują.

Wybór nowoczesnych form transferu wiedzy zależy od rodzaju badań prowadzonych przez naukowca. Częściej mechanizmy te stosują naukowcy prowadzący badania stosowane i prace przemysłowe (w porównaniu z tymi, którzy nie podejmują takiej działalności). Wynikać to może rzecz jasna z samej definicji badań stosowanych (Ustawa z 30 kwietnia 2010 r. o zasadach finansowania nauki), które określa się jako „prace badawcze podejmowane w celu zdobycia nowej wiedzy zorientowane przede wszystkim na zastosowanie w praktyce”⁸⁹. W ten sposób wprowadza się wyraźne rozróżnienie na badania podstawowe (w domyśle: niemające bezpośredniego zastosowania praktycznego, w których dominują tradycyjne formy transferu wiedzy, przede wszystkim publikowanie i wystąpienia konferencyjne) oraz badania stosowane (w większym stopniu osadzone w rzeczywistości, wykorzystujące badania podstawowe na potrzeby szerszego otoczenia społeczno-gospodarczego). Ten ostry podział wydaje się jednak uzasadniony jedynie do pewnego stopnia. W sytuacji, w której państwa i regiony polegają na nauce w stopniu wyższym niż kiedykolwiek wcześniej, uwaga decydentów politycznych i samych naukowców powinna skupić się raczej na szukaniu sposobów dopełniania się różnych typów badań. Znalezenie

⁸⁹ Prace przemysłowe określono jako „badania mające na celu zdobycie nowej wiedzy oraz umiejętności w celu opracowywania nowych produktów, procesów i usług lub wprowadzania znaczących ulepszeń do istniejących produktów, procesów i usług; badania te obejmują tworzenie elementów składowych systemów złożonych, szczególnie do oceny przydatności technologii rodzajowych, z wyjątkiem prototypów objętych zakresem prac rozwojowych” (Ustawa z 30 kwietnia 2010 r. o zasadach finansowania nauki).

V. Stosowanie nowoczesnych mechanizmów transferu wiedzy

synergii między nimi pozwoliłoby zmienić zauważalną w ostatnich latach w krajowej polityce naukowej tendencję, by dzielić badania na bardziej i mniej wartościowe. Współpraca naukowców różnych specjalizacji musi się odbywać bez wzajemnych oskarżeń i poczucia wyższości naukowców prowadzących badania podstawowe (uważających, że ich odkrycia są tymi prawdziwie nowatorskimi, które sprzyjają rozwojowi społeczeństwa) oraz naukowców prowadzących badania stosowane (przekonanych, że tylko oni tworzą innowacje, a praktyczny wymiar ich pomysłowości pozwala ograniczyć „żerowanie” na pieniądzach podatników). Opinię tę wzmocnić może odkryty brak zależności (w szczególności brak zależności negatywnej) pomiędzy wyborem nowoczesnych mechanizmów transferu wiedzy a prowadzeniem badań podstawowych.

Zastanawiające jest to, że w badanej próbie wyboru nowoczesnych mechanizmów transferu wiedzy nie determinowały posiadane stopnie i tytuły naukowe. Wydawać by się mogło, że tytuł naukowy potwierdzający autorytet w określonej dziedzinie przekładać się będzie na częstsze kontakty z biznesem w omawianej tutaj formie, ale rzeczywistość okazała się dużo bardziej złożona. W przebadanej próbie istotność tej zmiennej słabła wraz z wprowadzaniem kolejnych zmiennych do modelu. Przytaczane wyniki badań zagranicznych pokazywały także niejednoznaczność oceny wpływu wieku naukowca na nowoczesny transfer wiedzy. Zrealizowane badanie uzupełniło ten obraz pokazując, że przebieg kariery naukowej nie wpływa na osiągnięcie sukcesów, także w komercjalizacji badań.

Podobnie w badanej próbie faktu stosowania nowoczesnych mechanizmów transferu wiedzy przez naukowca nie de-

terminował rodzaj instytucji, która go zatrudnia. I znowu taki wynik nie mógł być oczywisty, gdyż to IB z założenia (z uwagi na formalną konstrukcję systemu nauki w Polsce) funkcjonują na styku nauki i biznesu. Przytoczone dane statystyczne dotyczące na przykład aktywności patentowej pozwalały jednak przypuszczać, że aktywność w zakresie nowoczesnego transferu wiedzy nie zależy od formalnego usytuowania w systemie. Wynik ten oznacza, że przekazywanie wiedzy w nowoczesnej formie do przedsiębiorstw jest równie trudne dla wszystkich podmiotów⁹⁰ (dość przypomnieć, że tylko 22,6% próby zadeklarowało udostępnianie przedsiębiorstwom wyników pracy badawczej w nowoczesnej formie).

Ogromne znaczenie dla stosowania nowoczesnych form komercjalizacji ma doświadczenie w pracy w przedsiębiorstwie. Niektóre publikacje analizowane w ramach *desk research* (np. Howells, Nedeva i Georghiou 1998; Schartinger, Schibany i Gassler 2001) pokazały nawet, że praktyka gospodarcza jest ważniejsza od jakości badań. Bez wątplenia doświadczenia zbierane przez naukowców stanowią wartość dodaną ich pracy; przeprowadzone badanie pokazało również ich korzystny wpływ na liczbę patentów, licencji, firm odpryskowych etc. Wytlumaczeniem tego faktu może być kumulowanie kapitału społecznego w postaci kontaktów biznesowych. Tworzenie sieci powiązań poprzez tzw. znajomości skłania do nietradycyjnego podchodzenia do kwestii transferowania wiedzy. Z drugiej strony należy przypuszczać, że dużą rolę odgrywa kultura organizacyjna przedsiębiorstw, odmienna (jeśli nie zupełnie różna) od norm obowiązujących w jednostkach naukowych. W najlepszych firmach zaznacza się innowacyjność w kulturę

⁹⁰ Szerzej o tych trudnościach traktuje rozdział szósty.

V. Stosowanie nowoczesnych mechanizmów transferu wiedzy

organizacyjną oraz angażuje wewnętrzne i zewnętrzne sieci do generowania i wdrażania innowacji (Europe Innova 2008); w Siemensie częścią kultury organizacyjnej jest patentowanie (Gryzik, Knapińska i Tomczyńska 2012).

Kultura otwarcia na innowacje i tworzenie klimatu im sprzyjającego wciąż jest rzadko spotykana w polskich jednostkach naukowych. Stosowanie się do wymagań formalnych i „zgodność w papierkach” są przedkładane nad elastyczność w prowadzeniu prac B+R i przyzwolenie na nieprzewidziane rezultaty, bez których trudno wyobrazić sobie prężny proces komercjalizacji. Gdy tak na to spojrzeć, to okazać się może, że osoby pracujące wcześniej w sektorze biznesu wprowadzają do tradycyjnej akademickiej kultury organizacji dobre praktyki z poprzednich miejsc zatrudnienia, a to wpływa korzystnie na stosowanie nowoczesnych form transferu wiedzy. Oznacza to, że mobilność międzysektorowa (w kierunku od biznesu do nauki) jest istotna dla nowoczesnego transferu wiedzy.

Ciekawe okazały się wnioski płynące z analizy wpływu płci na formę, w jakiej odbywa się transfer wiedzy. Naukowiec męczyzna ma prawie 50% więcej szans na używanie nowoczesnych mechanizmów. Ta przewaga jest znacząca i nie można jej wytłumaczyć maskulinizacją dyscyplin nauki potencjalnie atrakcyjnych dla przedsiębiorców (nauki inżynierskie, mechaniczne, informatyczne). U podstaw tak wysokiej dysproporcji w szansach stosowania nowoczesnego transferu wiedzy może leżeć zatem stereotypowe postrzeganie ról mężczyzny i kobiety. Jeden z nowoczesnych mechanizmów – zakładanie spółki uniwersyteckiej – jest *de facto* działalnością biznesową, a ta wciąż kojarzy się z męskim typem aktywności,

w przeciwieństwie do publikowania, które „nie ma płci”. Z tego samego powodu kobiety mają również, o czym wspomniano wcześniej, mniej kontaktów w „męskim” sektorze biznesu. To sprawia, że stosowanie nowoczesnych mechanizmów transferu jest dla nich znacznie trudniejsze.

5.5.2. Cechy instytucji zatrudniającej naukowca

Spośród cech instytucjonalnych na wzrost prawdopodobieństwa stosowania omawianych mechanizmów wpływa kategoria przyznana jednostce w parametrycznej ocenie MNiSW. Działalność publikacyjna jednostki zmniejsza natomiast szansę na wykorzystywanie nowoczesnych form transferu wiedzy. Z kolei działalność projektowa jednostki okazuje się nie oddziaływać na tę sferę.

Naukowiec zatrudniony zarówno w jednostce najbardziej elitarnej (kategoria A+), jak i w jednostce z kategorii A i B ma dużo większe szanse na zastosowanie nowoczesnych mechanizmów transferu wiedzy niż pracownik jednostki najniższej (kategoria C). Potwierdza się zatem teza, że liderzy w dziedzinie badań są także liderami pod względem osiągania korzyści materialnych ze współpracy z przemysłem. Pewne niebezpieczeństwo tkwić może jedynie we wzmiarkowanym już efekcie świętego Mateusza. Jednostka, która uzyskuje wyższą kategorię parametryczną, otrzymuje wyższą dotację na działalność statutową, a to może sprawiać, że łatwiej jej będzie przeznaczyć środki na kosztowne przygotowanie dokumentacji patentowej czy założenie spółki komercjalizującej wynalazki. Z drugiej strony takie podejście może wzmacniać polską naukę, wyodrębniając jednostki najlepsze, zdolne do konkurowania w skali międzynarodowej. To potwierdza pogląd,

że nowoczesna nauka wspiera się na dwóch filarach: zaawansowanych badaniach naukowych i współtworzeniu gospodarczej doskonałości.

Skoro jednak działalność publikacyjna jednostki zmniejsza szansę na stosowanie nowoczesnych form transferu wiedzy, można przypuszczać, że placówki naukowe są w niewielkim stopniu zorientowane na sektor biznesu. To prowadzi do sytuacji, w której badania zwięzzone jedynie publikacją naukową są mało istotne z punktu widzenia gospodarczego (gdyby były istotne, to obok publikacji pojawiłyby się także patenty czy licencje). Mając na uwadze wcześniej przytaczane badania zagraniczne, z których wynikało, że publikowanie, patentowanie i działalność projektowa to działania komplementarne, otrzymany wynik może budzić zdziwienie. W przypadku krajowych jednostek naukowych sprawdza się raczej podział na instytucje tradycyjne, które przekazują wiedzę przede wszystkim w formie publikacji oraz instytucje nowoczesne, skupione na wykorzystaniu metod bezpośredniego transferu wiedzy do przedsiębiorstw, które mogą, ale nie muszą prowadzić działalności projektowej.

5.5.3. Cechy kognitywne i behawioralne naukowca

Spośród wszystkich otrzymanych wyników nie zaskakują te, które podkreślają znaczenie doświadczenia w prowadzeniu projektów zagranicznych oraz wsparcia, jakie otrzymuje naukowiec od macierzystej instytucji (co zostało określone umownie jako „dojrzałość organizacyjna”).

Szansa stosowania nowoczesnych mechanizmów transferu jest wyższa wśród naukowców, którzy deklarowali uczestnictwo w międzynarodowych projektach

B+R. Takie projekty zazwyczaj zakładają praktyczne wykorzystanie wiedzy, a do tego doskonałą miękkie umiejętności badaczy, takie jak: pracę zespołową, przywództwo, przedsiębiorczość rozumianą jako myślenie w kategorii zysku i efektywności działań.

W części wprowadzającej zastanawiano się nad znaczeniem zaplecza instytucjonalnego jednostki naukowej, w której funkcjonuje badacz. Choć w badaniu nie oceniano rzeczywistej organizacji placówek, z których pochodzą naukowcy, można posiłkować się wyrażoną w ankiecie deklarowaną przez nich percepcją otrzymywanego wsparcia. Okazuje się, że dojrzałość organizacyjna instytucji (wyrażająca się w istnieniu w jednostce komórki lub osoby odpowiedzialnej za transfer technologii) zwiększa szansę na nowoczesny transfer wiedzy. Szansa ta wzrasta zwłaszcza wtedy, gdy ta komórka lub osoba udziela realnego, a nie jedynie deklaratywnego wsparcia.

Prawdopodobieństwo sięgnięcia po nowoczesne formy było wyższe, gdy naukowiec potwierdzał istnienie w jego instytucji norm zarządzania jakością oraz metodyk zarządzania projektami B+R. Co ciekawe postrzeganie dojrzałości instytucji w obszarze istnienia procedur zarządzania własnością przemysłową nie oddziałuje na badane zjawisko. Taki wynik sugeruje, że procedury w tym akurat przypadku wcale nie przekładają się na łatwość komercjalizacji. Może to także oznaczać, że przewidywanie problemów związanych z zapewnieniem ochrony własności intelektualnej przekazywanej przedsiębiorstwu pozostaje na barkach naukowców.

Okazuje się, że bezpośrednie kierowanie ofert do ludzi biznesu ma przewagę nad

V. Stosowanie nowoczesnych mechanizmów transferu wiedzy

innymi formami promowania wyników. Nowoczesne mechanizmy transferu częściej stosują naukowcy, którzy w bezpośredni sposób upowszechniają wyniki swoich badań wśród przedsiębiorstw. Podejmowanie działań nieopartych na bezpośrednim kontakcie jest nieskuteczne w tym obszarze. Należy jednak zauważyć, że utołma wersja strategii marketingowej, którą można streścić w zdaniu: „jeżeli to wybudujemy, oni się sami do nas zgłoszą”, o której pisali Piper i Naghshpour (1996), pozostaje dość popularna w Polsce. Jednocześnie taki stan jest rzeczą jasną daleki od ideału i może doprowadzić do sytuacji, w której większość naukowych projektów badawczych odrywa się od gospodarczej rzeczywistości i w związku z tym nie zyskuje nabywców (np. Gryzik i Knapińska 2012).

Na zasady panujące w jednostkach naukowych i obowiązujące w nich procedury można patrzeć bądź jak na przeszkody nie do przezwyciężenia, bądź jak na niewykorzystaną jeszcze szansę na pozytywne zmiany. Z badania wynika, że naukowiec niedostrzegający wewnętrznych barier przekazywania wiedzy, takich jak niewystarczające wyposażenie aparaturowe czy brak aktywności marketingowej instytucji, jest bardziej skłonny stosować nowoczesne mechanizmy transferu wiedzy. Potwierdzenie znajdo-

wałyby zatem wspomniane już wnioski z analiz D'Este i Patela (2007) podkreślające znaczenie nastawienia naukowca do komercjalizacji. Można to powiązać z reaktywnym i proaktywnym podejściem do zaistniałych sytuacji. Proaktywność określa się jako tendencję do dokonywania zmian w swoim otoczeniu (także środowisku pracy), a także zachowania, które bezpośrednio to otoczenie zmieniają (Bateman i Crant 1993). Osoba z proaktywną osobowością będzie pomagać swojej instytucji szukać najlepszych dróg rozwoju, zamiast przystosowywać się do zastanego stanu rzeczy; w tym przypadku samodzielnie będzie dążyć do współpracy z przemysłem. Jeśli założymy, że to osobowość naukowców odgrywa zasadniczą rolę w transferze wiedzy, to skupianie się na wypracowywaniu procedur i wdrażaniu przeróżnych regulaminów jest nieskuteczne. W zamian należałoby raczej dbać o rozwój tzw. „miękkich” kompetencji badaczy, takich jak przywództwo, przedsiębiorczość czy umiejętność pracy w zespole (Knapińska i Tomczyńska 2013). Opisywanej zależności nie dostrzeżono dla optymizmu w zakresie postrzegania barier zewnętrznych (np. system oceny pracowników naukowych niestymulujący współpracy między nauką a biznesem, luki w prawie dotyczącym ochrony własności intelektualnej).

Rozdział szósty

BARIERY TRANSFERU WIEDZY W POLSCE

Anna Knapińska, Aldona Tomczyńska

6.1. Wprowadzenie

Badania o aplikacyjnym charakterze ukierunkowane na przynoszenie zysków gospodarce i społeczeństwu mają we współczesnym świecie coraz większe znaczenie. Chociażby z tej przyczyny bariery we współpracy naukowców z przedsiębiorcami należy uznać za ważki problem badawczy.

Większość politycznych strategii stymulowania wzajemnych kontaktów biznesu i nauki zawiera autorskie diagnozy stanu rzeczy, wynikające zazwyczaj z cząstkowych badań empirycznych, a także zalecenia co do sposobu zwalczania istniejących przeszkód (np. MNiSW 2006; Gabryś 2008). Zadaniem tego rozdziału jest identyfikacja czynników, które utrudniają współpracę naukowców z przedsiębiorstwami w Polsce. Zarysowany zostanie obraz barier współpracy, co oznacza skupienie się na ogólnych tendencjach, z pominięciem szczegółowego opisu poszczególnych trudności (ten uzupełnić mogą inne artykuły i publikacje, w tym także cytowane wielokrotnie w monografii opracowania OPI PIB, np. Gryzik i Knapińska 2012; Gryzik, Knapińska

i Tomczyńska 2012; Kijeńska-Dąbrowska i Lipiec 2012).

Podstawowym źródłem wiedzy o aktualnych barierach współpracy będzie badanie sondażowe przeprowadzone na potrzeby niniejszej publikacji, a także analizy OPI PIB z lat 2011–2013, dotyczące zarządzania projektami B+R (Gryzik i Knapińska 2012⁹¹; Gryzik, Knapińska i Tomczyńska 2012⁹²), funkcjonowania OTT (Kijeńska-Dąbrowska i Lipiec 2012) oraz relacji sektora nauki i biznesu na Mazowszu (Gryzik *et al.* 2013).

Wykorzystując możliwości kwantyfikacji, jakie daje odwołanie do wyników badania ilościowego, udzielona zostanie odpowiedź na pytanie o to, **jakie trudności w transferze wiedzy dostrzegają polscy badacze**. Ze względu na złożoność procesu współpracy naukowo-biznesowej oraz oddziaływanie na nią wielu zmiennych, odpowiedź nie może być jednak definitywna. Pozwoli jedynie wstępnie ocenić, które składniki istniejącego systemu innowacji należy zmodyfikować tak, by osiągnąć optymalne wyniki w skali kraju lub określonej instytucji naukowej. Wskazane zostaną także kierunki

⁹¹ Badanie przeprowadzone na próbie niemal 900 kierowników i członków zespołów badawczych w Polsce oraz na podstawie wywiadów z przedstawicielami wiodących zagranicznych instytucji naukowych.

⁹² Badanie przeprowadzone na próbie prawie 400 przedstawicieli przedsiębiorstw przemysłowych prowadzących prace B+R.

VI. Bariery transferu wiedzy w Polsce

dalszych badań, które pozwolą skonstruować podstawę projektu zmian systemowych w obszarze współpracy naukowców z podmiotami komercyjnymi.

Opisywane w monografii badanie dotyczy najniższego poziomu analizy; wzięto w nim pod uwagę bariery postrzegane przez naukowców z Polski, przyjmując założenie, że są to przeszkody obiektywnie występujące. Ponieważ naukowcy wypowiadali się o trudnościach odczuwanych zarówno w funkcjonowaniu swoich instytucji, jak i w całym systemie finansowania nauki, autorki pozwoliły sobie na interpretację zjawisk wkraczającą na wyższe poziomy analizy. Zebrany materiał interpretowano stosując podejście interdyscyplinarne, starając się odnaleźć możliwie wiele aspektów istniejącego stanu rzeczy.

W części teoretycznej omówione zostaną różne sposoby prowadzenia rozważań o barierach innowacyjności, w tym współpracy naukowo-biznesowej, z jakimi spotkać się można w literaturze przedmiotu. W kolejnej części przedstawione zostaną wyniki badań dotyczące przeszkód dostrzeganych przez polskich naukowców.

6.2. Bariery transferu wiedzy – definicje i klasyfikacja

Pod pojęciem „bariera transferu wiedzy” rozumiemy jakikolwiek czynnik, który wpływa negatywnie na podejmowanie współpracy (w jednej z form opisanych w rozdziale piątym) naukowca ze środowiskiem biznesu. Jest to antonim spotykanego w literaturze przedmiotu określenia „moderator” (*facilitator*), denotującego pozytywny wpływ na ów proces. Hadjimanolis (2003, s. 560) zwraca uwagę na wzajemne powiązania między barierami i moderatorami: niekiedy barierą jest

brak odpowiedniego systemu moderatorów, a zatem zachęt do współpracy.

Zagadnienie barier transferu wiedzy poruszane jest najczęściej w naukach ekonomicznych. Opracowania z tej dziedziny skupiają uwagę przede wszystkim na trudnościach zewnętrznych, wynikających z ułomności rynku czy niedostępności zasobów (Hadjimanolis 2003, s. 566–567), a w ramach ekonomii politycznej także na nieodpowiedniej polityce rządu, w tym na niedostosowaniu instytucji i programów wspierających innowacyjność do potrzeb rynku. W obszarze barier wewnętrznych postuluje się badanie zasobów instytucji (ich rodzaju i wykorzystania) oraz stosowanych przez nie zachęt (Hadjimanolis 2003, s. 566).

W wielu badaniach ekonomiści podkreślają znaczenie percepcji warunków, w jakich funkcjonuje osoba badana, dla procesu tworzenia i komercjalizowania wiedzy. Howells (1995) reprezentuje podejście ekonomii ewolucyjnej, które uwzględnia zagadnienie percepcji, modeli mentalnych i procesów poznawczych w badaniu innowacyjności i innych problemów ekonomicznych. Postrzeganie jest jednak przede wszystkim przedmiotem badań psychologii społecznej. Psychologom najwięcej informacji dostarcza badanie potencjalnych barier wewnętrznych, czyli np. stosunku jednostek czy całych grup społecznych do zmian, które zachodzić mogą w obrębie organizacji lub w środowisku zewnętrznym. Takie badania pomagają planować działania zwiększające efektywność zarządzania systemem tworzenia innowacji w firmie, jednostce naukowej lub państwie. Wnioski w skali mikro bardziej nadają się do bezpośredniej aplikacji (np. przez jednostkę naukową) niż wnioski z badań całego systemu tworzenia innowacji. Włączanie

takiego podejścia do analiz w obrębie ekonomii politycznej jest zatem zasadne i pomaga nakreślić pełniejszy obraz zagadnienia, uwzględniający praktyczne rekomendacje zmian na różnych poziomach decydenckich⁹³.

Klasyfikacji barier najczęściej dokonuje się na podstawie określenia źródeł ich powstania. W ten sposób można dokonać podziału na bariery wewnętrzne i zewnętrzne (endogeniczne i egzogeniczne) w stosunku do naukowca. Jest to uzasadnione, gdy chce się uzyskać obraz trudności, na których istnienie ma wpływ dany podmiot (np. instytucja, w której naukowiec pracuje) i tych, które istnieją niezależnie od działań przez niego podejmowanych. Następnym z postulowanych jest podział na bariery bezpośrednie i pośrednie (ze względu na to, w jakim stopniu wywierają wpływ na podejmowanie współpracy). Bariery mogą także dotyczyć wszystkich obszarów działania naukowca albo tylko obszarów wybranych, związanych z daną branżą lub dziedziną nauki. Wreszcie często tworzy się klasyfikacje bez prostej osi podziału, nierozłączne, które jednak zwracają uwagę na szczególnie istotne obszary występowania przeszkód⁹⁴. Taka struktura klasyfikacji wynika z konieczności operacjonalizacji pojęcia pod kątem projektowanego testu empirycznego.

W kontekście przeprowadzonego badania sondażowego ważny jest podział na bariery wewnętrzne i zewnętrzne (zasto-

sowane w modelach opisywanych w poszczególnych rozdziałach) oraz na bariery obiektywne i subiektywne. Należy pamiętać, że w badaniach społecznych jesteśmy skazani na wnioskowanie na podstawie subiektywnych ocen zjawisk przez ankietowanych. Dopiero powiązanie otrzymanych na podstawie ankiety wyników z analizą jakościową może przybliżyć badacza do obrazu obiektywnie występujących w Polsce barier. Sama analiza percepcji utrudnień przez osoby poddane badaniu jest istotna dla zrozumienia wszystkich aspektów problemu. Pozwala rozpoznać zaburzenia w ocenie barier i w ten sposób przyczynić się do akumulacji wiedzy na temat możliwości ich przezwyciężania. Przeprowadzona analiza każe uwzględniać fakt, że zakładana racjonalność jednostek także podlega ograniczeniom natury kognitywnej (Schoemaker i Marais 1996).

W polskich opracowaniach naukowych poświęconych barierom w transferze wiedzy zauważyć można przywiązanie autorów do podziału na bariery systemowe, strukturalne, świadomościowe i kompetencyjne. Taki sposób klasyfikacji proponują Krzysztof B. Matusiak i Jacek Guliński (2010a, s. 27–48; 2010b, s. 30–49)⁹⁵. Bariery systemowe związane są ze sposobem priorytetyzacji polityki innowacyjnej i tworzeniem rozwiązań prawnych; strukturalne – dotyczą funkcjonowania gospodarki, w tym w szczególności sektora badań i rozwoju; świadomościowe – odnoszą się

⁹³ Dobrym przykładem analizy barier prowadzącej do sformułowania rekomendacji nadających się do bezpośredniego zastosowania jest artykuł *Investigating the factors that diminish the barriers to university-industry collaboration* (Bruneel, D'Este i Salter 2010).

⁹⁴ Np. bariery profesjonalne, technologiczne, związane z dystansem, strategiczne, konkurencyjne, kulturowe (Gibson i Niwa 1991, s. 503–506); bariery relacyjne, instytucjonalne, wewnętrzne, dotyczące natury wiedzy naukowej (Hadjimanolis 2006, s. 65–88); bariery techniczne, regulacyjne, ludzkie (Guilfoos 1989).

⁹⁵ Klasyfikacja ta rozpowszechniona jest w wielu publikacjach PARP.

VI. Bariery transferu wiedzy w Polsce

do percepcji zjawisk przez jednostki; kompetencyjne – określają stopień niedostoso-owania osób lub instytucji do specyfiki sfery B+R. Podział taki został przyjęty również w tym opracowaniu. Wydaje się on najlepiej nazywać newralgiczne dla Polski obszary. Jediną różnicą pomiędzy podejściem zespołu Matusiaka i Gulińskiego a podziałem zaproponowanym w tym rozdziale jest zbiorcze potraktowanie barier systemowych i strukturalnych, a to wiąże się z przyjętą perspektywą badawczą – ekonomii politycznej, podkreślającą konieczność interpretowania zjawisk ekonomicznych w powiązaniu ze zjawiskami politycznymi. Należy zwrócić uwagę na fakt, że zastosowany podział to klasyfikacja etiologiczna; nazewnictwo barier wskazuje jednocześnie na ich źródło, a zatem poniekąd odpowiada na pytanie o przyczyny występowania problemów w procesie przekazywania wiedzy.

6.3. Obszary badawcze

Badanie stanowiące podstawę niniejszej monografii objęło naukowców z uczelni, placówek PAN i IB. Poszukiwania barier oraz przyczyn ich występowania w Polsce rozpoczęto od oceny systemu organizacji nauki, następnie oceniono jednostki naukowe, wreszcie samych naukowców. Postępując się zaproponowanym przez zespół Matusiaka i Gulińskiego (2010a, 2010b) podziałem barier, stworzono zestaw niżej wymienionych twierdzeń, których słuszność ocenić mieli ankietowani.

Twierdzenie odnoszące się do barier świadomościowych: humboldtowskie (tradycyjne) podejście do nauki, jakie obser-ruje się wśród części pracowników

naukowych, stanowi barierę w nawiązywaniu współpracy z sektorem gospodarki⁹⁶.

Twierdzenia dotyczące problemów systemowych i strukturalnych:

- Istniejący w Polsce system oceny pracowników naukowych nie stymuluje naukowców do nawiązywania współpracy z sektorem gospodarki.
- Wiele z obowiązujących obecnie w Polsce rozwiązań prawnych o ochronie własności intelektualnej nie sprzyja nawiązywaniu relacji pomiędzy sektorem nauki i biznesu.
- Rozwiązania prawne dotyczące sprzedaży praw własności intelektualnej, udzielania licencji czy zawiązywania spółek są przeszkodą w kooperacji naukowców i przedsiębiorców.
- Narzuty jednostek naukowych (tzw. koszty pośrednie) utrudniają nawiązywanie współpracy badaczy z sektorem gospodarki.
- Obszar specjalizacji naukowej pewnych jednostek naukowych (np. humanistyczne i społeczno-ekonomiczne) nie jest atrakcyjny dla przedsiębiorstw.
- Działalność niektórych jednostek naukowych koncentruje się na dydaktyce, co utrudnia naukowcom z nich pochodzącym nawiązywanie kontaktów z sektorem gospodarki.
- Biurokratyzacja wynikająca z wewnętrznych procedur jednostek naukowych stanowi barierę w nawiązywaniu współpracy z sektorem gospodarki.
- Dostęp do publicznych źródeł finansowania prac B+R jest w Polsce ograniczony.
- Zainteresowanie firm funkcjonujących w Polsce współfinansowaniem prac

⁹⁶Tradycyjny model uniwersytetu wywodzący się od Wilhelma von Humboldta wspierał się na dwóch filarach: prowadzeniu badań i kształceniu studentów. Mająca swoje korzenie jeszcze w średniowieczu wspólnotowość była istotniejsza niż konkurowanie; w finansowanej z budżetu państwa uczelni nie było również miejsca na przyczynianie się do technologicznego postępu i rewolucji przemysłowej. Więcej w: Pritchard 1990.

B+R nie jest wystarczające.

- Zaplecze aparaturowe wielu jednostek naukowych nie odpowiada na zapotrzebowanie przedsiębiorstw.

Twierdzenia dotyczące braków kompetencyjnych:

- Działalność marketingowa jednostek naukowych skierowana do przedsiębiorców jest prowadzona w sposób nieumiejętny lub też nie jest prowadzona w ogóle.
- Zasoby kadrowe wielu jednostek naukowych są niewystarczające z punktu widzenia efektywnej współpracy z sektorem gospodarki.

Przyjmując taki (w pełni umowny) podział barier transferu wiedzy, pamiętać należy o jego nieostrości. Dla przykładu wymienione tu stwierdzenia dotyczące braków kompetencyjnych mogą mieć podłoże systemowe. Często nie odnoszą się bezpośrednio do braków kompetencyjnych wśród członków kadry naukowej, lecz raczej do nieumiejętnego zarządzania instytucją naukową przez osoby zajmujące stanowiska decydenckie (to z kolei wynikać może z braku systemowej presji na zwiększenie współpracy nauki i biznesu). Ważne jest zatem, by nie poszukiwać źródeł niskiego natężenia współpracy naukowców z przedsiębiorcami w tylko jednym obszarze.

6.4. Bariery transferu wiedzy dostrzegane przez polskich naukowców

6.4.1. Bariery świadomościowo-kulturowe

Najprostszą i niejako samonarzucającą się odpowiedzią na pytanie o to, gdzie szukać źródeł problemów we współpracy uczelni z przedsiębiorstwami, jest

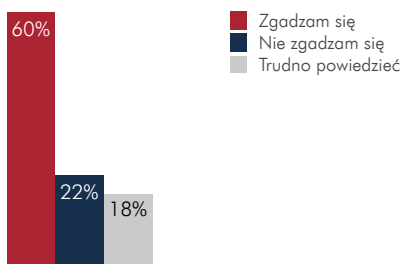
zwrócenie uwagi na różne normy i wartości związane ze światem akademickim i światem biznesu (Dasgupta i David 1994). Wydaje się, że istniejące w Polsce bariery wynikają z tradycyjnego, humboldtowskiego modelu działalności jednostek naukowych. Zdaniem Mertona (2002, s. 581–592) etos współczesnego systemu akademickiego zasadza się na następujących podstawowych zasadach:

- **uniwersalizm** – badania naukowe powinny być testowalne, niezależne od konkretnego badacza ani od granic politycznych czy kulturowych;
- **wspólnotowość (communalism)** – nauka to działalność dla dobra społeczeństwa i ogółu, postęp odbywa się poprzez współpracę i odniesienia do wielu pokoleń badaczy;
- **bezinteresowność** – naukowcy nie powinni czerpać zysków pieniężnych ze swojej pracy, własnością intelektualną powinien być wyłącznie szacunek i uznanie;
- **zorganizowany sceptycyzm** – idee naukowe nie mogą być bezkrytycznie przyjmowane, muszą być poddawane testom i obiektywnym analizom.

Opisane wyżej normy obowiązujące w obszarze tradycyjnej nauki są diametralnie różne od tych, którymi rządzi się sektor gospodarczy. W biznesie dostosowywanie się do potrzeb klientów przeważa nad uniwersalizmem i sceptycyzmem, konkurowanie – nad wspólnotowością, a uzyskiwanie profitów (podstawowy cel działalności gospodarczej) – nad bezinteresownością. Dla wielu naukowców praca naukowa wiąże się przede wszystkim z wewnętrzną potrzebą i społeczną użytecznością (Stern 2004). Jeśli badacze konkurują ze sobą, to głównym polem rywalizacji pozostają – zgodnie ze znaną zasadą *publish or perish* – publikacje

VI. Bariery transferu wiedzy w Polsce

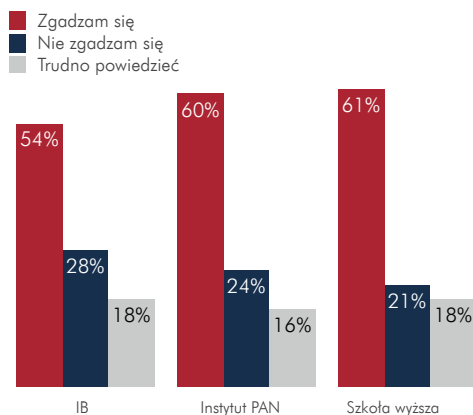
Rysunek 6.1. Rozkład odpowiedzi na pytanie o to, czy mentalność części pracowników naukowych stanowi barierę w nawiązywaniu współpracy z sektorem przedsiębiorstw



N = 1960

Źródło: opracowanie własne A. Knapieńska, A. Tomczyńska.

Rysunek 6.2. Rozkład odpowiedzi na pytanie o to, czy mentalność części pracowników naukowych stanowi barierę w nawiązywaniu współpracy z sektorem przedsiębiorstw (według rodzaju instytucji naukowej)



N = 1960; V Cramera = 0,043, p = 0,117

Źródło: opracowanie własne A. Knapieńska, A. Tomczyńska.

(Becher i Trowler 2001) lub zdobywanie grantów badawczych, a nie osiąganie zysków czysto biznesowych. To te odmienności można uznać za przyczynę tego, że naukowcy i biznesmeni mówią zupełnie innymi językami.

W badaniu będącym podstawą niniejszego opracowania uczestnicy zostali poproszeni o wypowiedzenie się, czy mentalność części pracowników jest przeszkodą transferu wiedzy do przedsiębiorstw⁹⁷. Aż 60% ankietowanych zaobserwowało taką barierę. Co zrozumiałe, problem przywiązania do humboldtowskiego modelu prowadzenia badań dotyczył w większym stopniu uczelni niż instytutów PAN i IB⁹⁸. To właśnie w tych ostatnich najczęściej (28%) naukowców nie zgodziło się ze sformułowanym stwierdzeniem (różnice w rozkładach odpowiedzi między respondentami zatrudnionymi w różnych typach jednostek nie są jednak znaczne i istotne statystycznie). Częstość poszczególnych wskazań dla wymienionych grup ankietowanych pokazują rysunki 6.1 i 6.2.

Niepokojący wydaje się dostrzegany przez respondentów zatrudnionych w szkołach wyższych⁹⁹ brak pozytywnego nastawienia do prób komercjalizacji wiedzy wśród współpracowników uczelni. Wymagania współczesnego świata są bowiem takie, by nauka wносиła wkład w tworzenie wiedzy użytecznej gospodarczo (Geuna i Nesta 2003), a uczelnie wpisywały się w ten złożony system wspierania komercjalizacji wiedzy (Wissem 2005). Próbną zmniejszenia dystansu pomiędzy tradycyjnymi szkołami wyższymi a przedsiębiorstwami stała się idea

⁹⁷ Uproszczeniem byłoby jednak stwierdzić, że ten problem leży wyłącznie po stronie przedstawicieli sektora nauki. Zazwyczaj transfer technologii nie udaje się z powodu braku motywacji jednej lub obu stron w niego zaangażowanych (Gibson i Smilor 1991).

⁹⁸ IB z założenia znajdują się najbliżej rynku innowacji. Ustawa z 30 kwietnia 2010 r. o instytutach badawczych definiuje IB jako jednostkę, która prowadzi badania naukowe i prace rozwojowe ukierunkowane na ich wdrożenie i zastosowanie w praktyce.

⁹⁹ Miejsce zatrudnienia wskazane przez respondentów jako pierwsze miejsce pracy.

VI. Bariery transferu wiedzy w Polsce

przedsiębiorczego uniwersytetu, tzw. uniwersytetu trzeciej generacji (Matusiak 2011, s. 313). Dla takiej placówki komercjalizacja *know-how* i zarządzanie własnością intelektualną są kwestiami równie istotnymi co edukacja i działalność badawcza. Edukowanie obejmuje z kolei także przygotowywanie studentów, doktorantów i pracowników naukowych do samodzielnej aktywności prorynkowej. Nasze badanie pokazuje, że uniwersytety podejmujące „trzecią misję” nie są elementem naturalnym dla Polski.

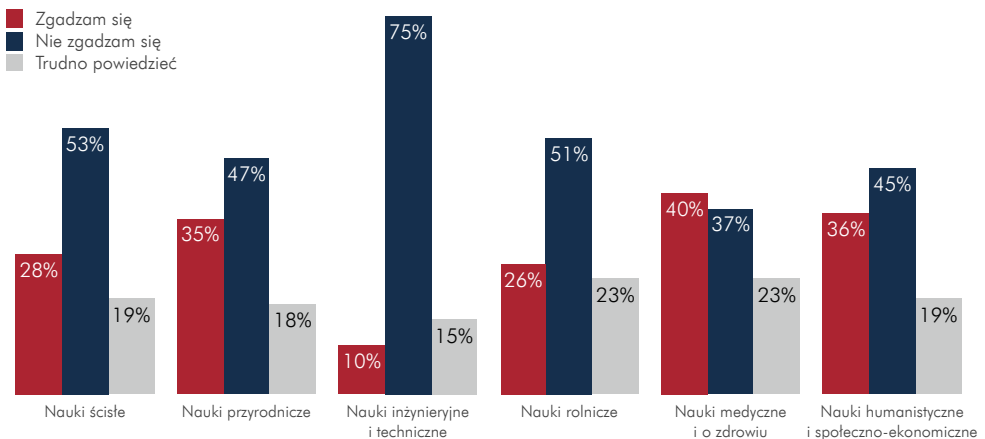
W tym miejscu trzeba jednak zwrócić uwagę na specyfikę polskiego systemu naukowo-badawczego. W przeciwieństwie do wielu krajów zachodnich w Polsce opisany wyżej „trójpodział” działalności nie odnosi się w prosty sposób do uczelni, ale rozłożony jest na trzy rodzaje instytucji: szkoły wyższe skupiają się na dydaktyce, placówki PAN – na podstawowych badaniach naukowych i IB – na badaniach stosowanych i pracach roz-

wojowych. Być może w tym systemie znajdziemy odpowiedź na pytanie, dlaczego uniwersytety przedsiębiorcze należą do rzadkości. Skoro przyjęło się, że zadania dla sektora gospodarczego wykonywane są w odrębnych instytucjach, uczelnie zaakceptowały *status quo* i koncentrują się na innych zadaniach, przynależnych im z racji tradycji. Można przypuszczać również, że naukowcy zorientowani rynkowo, odczuwający potrzebę prowadzenia badań stosowanych i potrzebnych społecznie, częściej wybierają jako miejsce pracy IB.

6.4.2. Bariery systemowe i strukturalne

Zdaniem Orłowskiego (2013) prawdziwym problemem naszego kraju jest słabość rynku badań naukowych. Nie ma ani zapotrzebowania na innowacyjne produkty, ani chęci wdrażania wynalazków, ani odpowiednich mechanizmów transmisyjnych w postaci efektywnych parków technologicznych czy centrów

Rysunek 6.3. Rozkład odpowiedzi na pytanie o to, czy prawdą jest, że obszar specjalizacji naukowej jednostki naukowej, w której pracuje respondent, nie jest atrakcyjny dla przedsiębiorstw (według dziedziny nauki)



N = 1960, badany mógł wybrać maksymalnie trzy odpowiedzi; V Cramera = 0,205; $p < 0,001$
Źródło: opracowanie własne A. Knapieńska, A. Tomczyńska.

VI. Bariery transferu wiedzy w Polsce

transferu technologii. Aby rynek badań spełniał pokładane w nim nadzieje, sytuacja powinna być obopólnie korzystna dla biznesmenów i uczonych. Większość uczestników badania będącego podstawą niniejszej publikacji uznało obszar specjalizacji ich jednostek naukowych za atrakcyjny dla przedsiębiorstw (rysunek 6.3). Szczególnie silne przeświadczenie o tym wykazały osoby współpracujące z przedsiębiorstwami z branż takich jak: produkcja maszyn, energetyka, elektronika, górnictwo – 70% i więcej wskazań. Także zaplecze aparaturowe w opinii 80% ankietowanych umożliwia prowadzenie prac B+R (rysunek 6.4).

Zaplecze aparaturowe jest silne, ale 34% ogółu respondentów nie współpracuje z biznesem. Wyraźnie widać więc, że mimo istnienia odpowiedniej infrastruktury badawczej inne bariery współpracy skutecznie osłabiają potencjalne atuty świata nauki.

W ocenie największej liczby ankietowanych przeszkodą w prowadzeniu prac B+R jest niewielkie zainteresowanie przedsiębiorstw współfinansowaniem tego rodzaju zadań (dane te pokazują rysunki 6.4 i 6.5). Najwięcej tego typu opinii pochodziło od jednostek PAN i IB (odpowiednio 77% i 75% wskazań¹⁰⁰). Jednocześnie 64% respondentów zgodziło się ze stwierdzeniem, że narzuty jednostek naukowych wpływają negatywnie na współpracę z sektorem gospodarki, przy czym najczęściej wskazań pochodziło od naukowców z uczelni – 69% (z IB – 61%, z instytutów PAN – 34%)¹⁰¹. W percepcji

badaczy, zwłaszcza tych pracujących w szkołach wyższych, ich instytucje nie są przystosowane do działań rynkowych. Jednocześnie źle oceniono system publicznego finansowania prac badawczych, na co uwagę zwracali w szczególności reprezentanci IB (69% wskazań w ramach tej grupy badanych oraz po 47% w ramach instytutów PAN i uczelni)¹⁰².

Niski poziom finansowania sektora badań i rozwoju jest zresztą częstym przedmiotem krytyki. Nie wnikając w omówioną w rozdziale pierwszym strukturę GERD, warto w tym miejscu przybliżyć opinie ekspertów na ten temat. Richard Freeman i John van Reenen (2009) zauważyli, że kiedy wzrastają publiczne wydatki na innowacje, rosną także wydatki prywatne na te cele. Z doświadczeń międzynarodowych wynika z kolei, że kraje aspirujące do bycia innowacyjnymi powinny zwiększać GERD stopniowo, nie zbyt gwałtownie, ale konsekwentnie (Jaumotte i Pain 2005). Jeśli państwo będzie jednocześnie poprawiać potencjał sektora badań i rozwoju poprzez wprowadzanie zmian instytucjonalnych, szkolenie kadr czy unowocześnianie infrastruktury, to nastawiony na zyski sektor komercyjny zredukuje swoje obawy przed marnowaniem środków na nieefektywne przedsięwzięcia i również zaangażuje się w nowatorskie inwestycje. Choć wydaje się, że władze publiczne w Polsce zdają sobie sprawę z konieczności podjęcia próby pobudzenia rynku badań naukowych, przeprowadzone badanie pokazało, że w percepcji naukowców kwestie finansowe pozostają najważniejszym problemem.

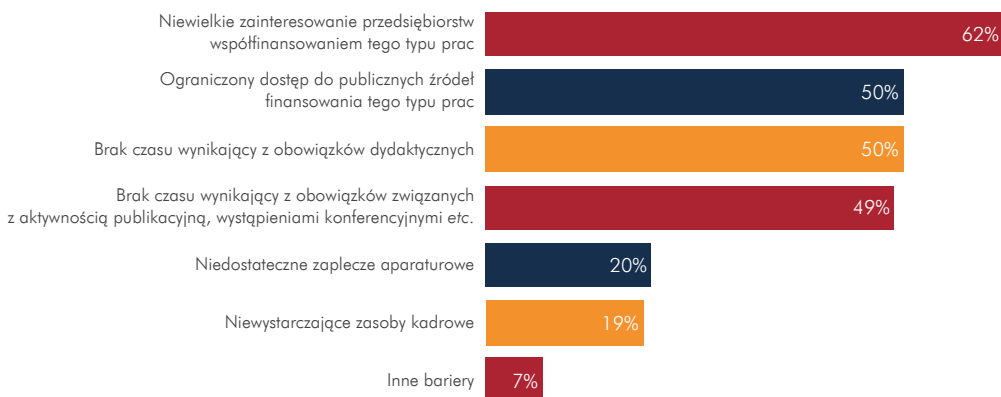
¹⁰⁰ Różnice w odpowiedziach respondentów z różnych typów jednostek są istotne statystycznie, choć związek jest raczej słaby (V Cramera = 0,161; $p < 0,001$).

¹⁰¹ Różnice w odpowiedziach respondentów z różnych typów jednostek są istotne statystycznie, choć związek jest raczej słaby (V Cramera = 0,141; $p < 0,001$).

¹⁰² Różnice w odpowiedziach respondentów z różnych typów jednostek są istotne statystycznie, choć związek jest raczej słaby (V Cramera = 0,142; $p < 0,001$).

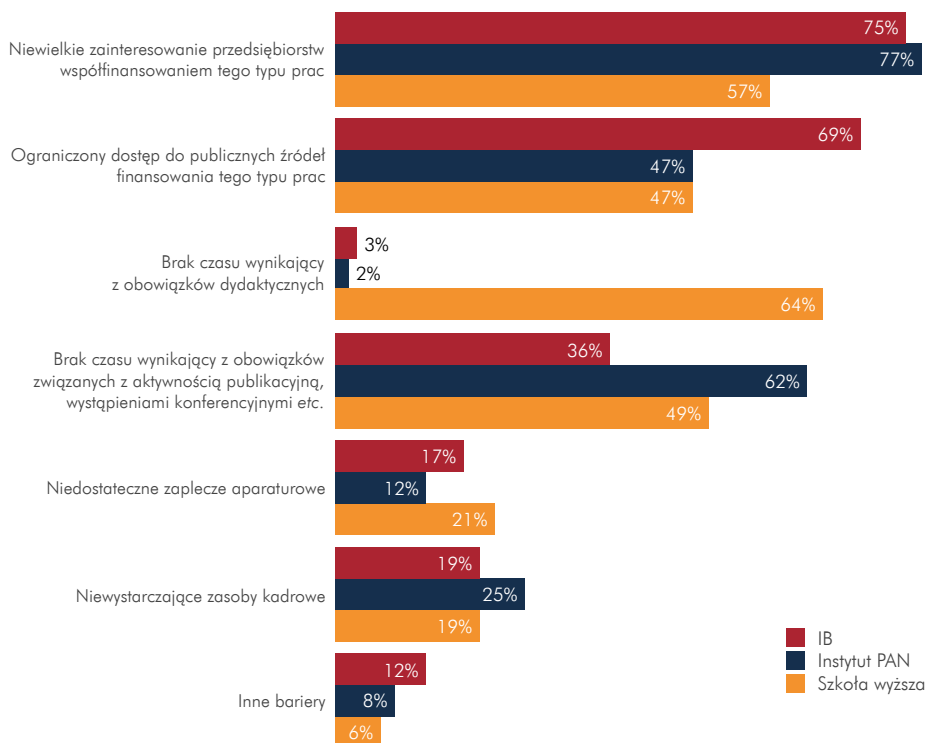
VI. Bariery transferu wiedzy w Polsce

Rysunek 6.4. Częstość wskazań barier utrudniających prowadzenie prac B+R



N = 1960, badany mógł wybrać maksymalnie trzy odpowiedzi
Źródło: opracowanie własne A. Knapieńska, A. Tomczyńska.

Rysunek 6.5. Częstość wskazań barier utrudniających prowadzenie prac B+R (według rodzaju jednostki naukowej)



N = 1960, badany mógł wybrać maksymalnie trzy odpowiedzi
Źródło: opracowanie własne A. Knapieńska, A. Tomczyńska.

VI. Bariery transferu wiedzy w Polsce

Badani ze szkół wyższych często zwracali także uwagę na niezyciowe przepisy, sformalizowane procedury i wygórowane wymagania urzędnicze, których jednostki naukowe w Polsce nie są w stanie się wyżyć (45% wskazań ogółem: 50% w uczelniach, 31% w IB i 24% w instytutach PAN¹⁰³).

Jak pokazało inne badanie, przeprowadzone przez OPI PIB w latach 2010–2011 (Gryzik i Knapińska 2012, s. 114–115), problem ten jest tylko częściowo wynikiem procedur obowiązujących w szkołach wyższych. Większą przeszkodę stanowią niejednokrotnie procedury wewnętrzne, ustanawiane przez publicznego sponsora badań. Kierownicy zespołów z jednostek naukowych przyznawali, że jedną z najbardziej pracochłonnych czynności w projekcie (zaraz po zadaniach merytorycznych) są wszelkie działania administracyjne (Gryzik i Knapińska 2012, s. 109). Z ich wypowiedzi wynika, że wśród instytucji współfinansujących niewiele jest przejawów zrozumienia dla specyfiki prac B+R, co przekłada się na kontrolę jedynie formalnych, a nie merytorycznych (czy *strictly* ekonomicznych) efektów projektów. Konieczność śledzenia nieustannie zmieniających się reguł jest znaczącym obciążeniem administracyjnym i źródłem frustracji.

Badanie naukowców z Mazowsza (Gryzik *et al.* 2013) zasygnalizowało z kolei inną poważną przeszkodę transferu wiedzy: system oceny pracowników naukowych¹⁰⁴, który nie stymuluje do kooperacji z przedsiębiorcami, a najczęściej punktuje jedynie publikacje wyników. Rozmówcy

wskazywali, iż naukowiec stoi przed dydaktem – współpracować intensywnie z sektorem gospodarki czy skoncentrować się na rozwoju naukowym. Z uwagi na obecne rozwiązania prawne te dwie aktywności nie idą ze sobą w parze. Ustawa z 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki uzależnia karierę od osiągnięć o charakterze czysto naukowym, a nie od sukcesów we współpracy z przemysłem. Tymczasem współpraca z sektorem gospodarki niezwykle rzadko pozwala na prowadzenie badań, które owocują publikacjami w punktowanych czasopismach. Prace wykonywane na zlecenie gospodarki, jakkolwiek pożyteczne i często bardzo ambitne, zazwyczaj nie zawierają pierwiastka naukowego. Ten właściwy jest badaniom podstawowym, pozbawionym aplikacyjnego charakteru. Jak widać na rysunku 6.6, to właśnie tę barierę wskazywano najczęściej, bo aż w 68% (70% wskazań w uczelniach, 64% – w ramach IB, 62% – w instytutach PAN¹⁰⁵). Warto również zwrócić uwagę na rozbieżności między zasadami finansowania jednostek naukowych (współpraca z sektorem gospodarki odgrywa istotną rolę w ocenie parametrycznej, na podstawie której ustalana jest wysokość dotacji statutowej¹⁰⁶) a ścieżką rozwoju poszczególnych pracowników jednostki, gdzie prymat przyznawany jest osiągnięciom czysto naukowym.

W przypadku szkół wyższych pamiętać także należy o podstawowym obowiązku naukowców, czyli dydaktyce. Aż 56% ankietowanych z uczelni (w porównaniu

¹⁰³ Różnice w odpowiedziach respondentów z różnych typów jednostek są istotne statystycznie, choć związek jest raczej słaby (V Cramera = 0,161; $p < 0,001$).

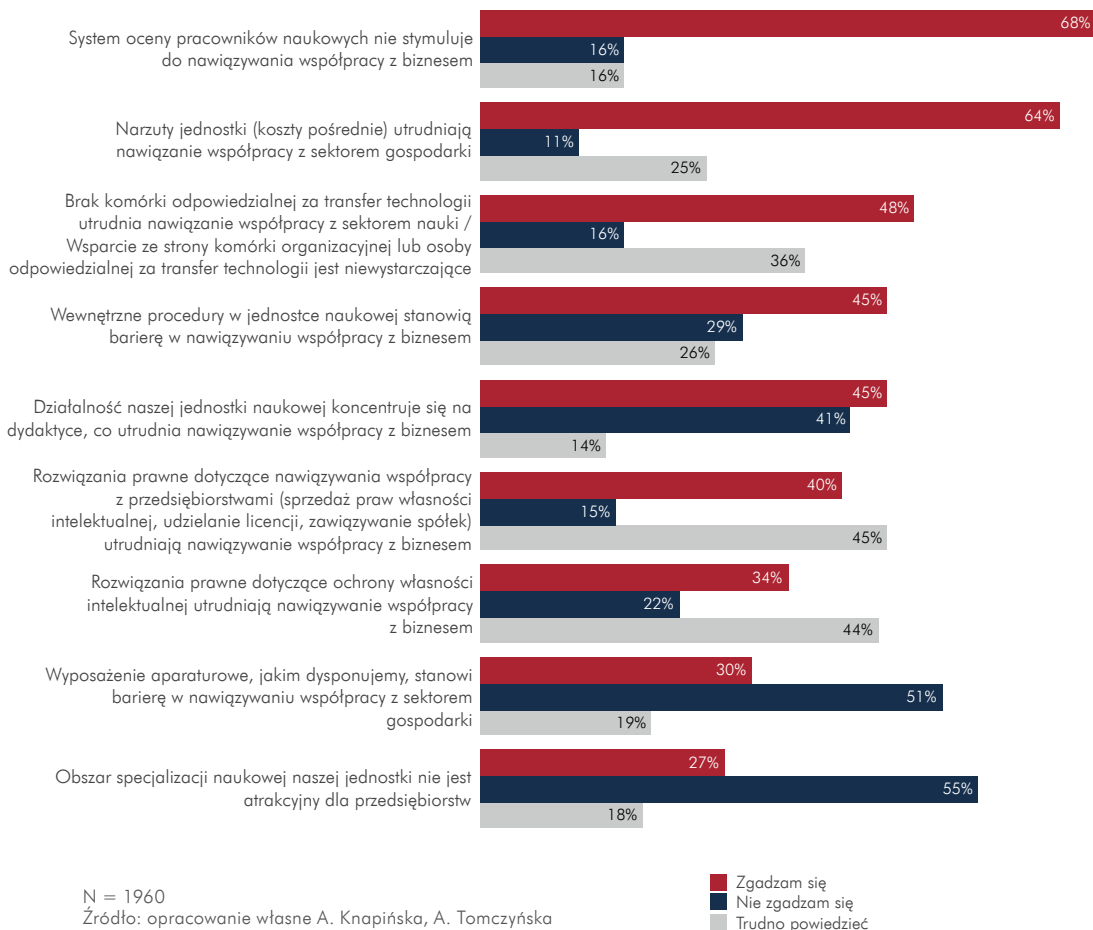
¹⁰⁴ System ten jest konsekwencją parametryzacji jednostek naukowych. O problemach parametryzacji więcej w: Antonowicz i Brzeziński 2013.

¹⁰⁵ Jest to pogląd powszechny, niezależny od rodzaju instytucji, w której pracuje naukowiec (V Cramera = 0,043; $p = 0,1157$).

¹⁰⁶ Więcej na temat kryteriów oceny parametrycznej w Rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z 13 lipca 2012 roku.

VI. Bariery transferu wiedzy w Polsce

Rysunek 6.6. Rozkład odpowiedzi na pytanie o prawdziwość podanych stwierdzeń dotyczących postrzegania barier systemowych i strukturalnych przez pracowników nauki



z 4% respondentów z placówek PAN i 6% z IB) uznaje prowadzenie zajęć ze studentami za obciążenie, które trudno pogodzić z realizacją opisaną wcześniej „trzęsiej misji” uniwersytetu¹⁰⁷.

Ciekawe wnioski płyną z analizy odpowiedzi na pytania o ocenę rozwiązań

prawnych dotyczących ochrony własności intelektualnej oraz o ocenę stanu prawnego w zakresie nawiązywania współpracy jednostek naukowych z sektorem gospodarki. Choć wielu ekspertów uznaje je za zbyt skomplikowane i nieuwzględniające specyfiki pracy badawczej (np. Matusiak i Guliński 2010a, s. 34–39),

¹⁰⁷ Związek jest dość silny (V Cramera = 0,511; $p < 0,001$).

VI. Bariery transferu wiedzy w Polsce

z czym zgadza się duża część ankietowanych (rysunek 6.6 – odpowiednio 34% i 39%), to zastanawiający jest stosunkowo duży odsetek osób, które wybrały odpowiedź „trudno powiedzieć” (odpowiednio 44% i 45%). Taki rozkład odpowiedzi może sugerować brak zainteresowania tematyką regulacji prawnych ze strony naukowców, który łatwo daje się powiązać z ogólnie niewielkim doświadczeniem we współpracy z przedsiębiorcami. Gdy weźmie się pod uwagę odpowiedzi jedynie tych naukowców, którzy deklarują brak współpracy z przedsiębiorcami, to odsetek odpowiedzi „trudno powiedzieć” wzrasta do 53% i 55%¹⁰⁸. Te wnioski pozwalają przejść do omówienia kwestii poziomu wiedzy i kompetencji z obszaru komercjalizacji wyników badań.

6.4.3. Bariery kompetencyjne

W najprostszym ujęciu bariery te wiążą się mogą z niedostatkami kompetencyjnymi kadry naukowej lub z trudnościami w pozyskaniu kadry potrafiącej prowadzić stałą współpracę z sektorem gospodarki. Wysoka rotacja kadr w jednostkach naukowych (szczególnie tych zajmujących się badaniami aplikacyjnymi) może przekładać się na problemy w komercjalizacji, która jest procesem wymagającym ciągłego nadzoru specjalistów o bogatym doświadczeniu, najlepiej również biznesowym.

Na rysunku 6.7 widać, że 43% respondentów uznało, że zasoby kadrowe ich jednostek naukowych są wystarczające do efektywnej współpracy z gospodarką,

a odmienną opinię wyraziło 39% ankietowanych. Wydaje się zatem, że problem leży nie tyle w braku kadr w ogóle, co w niedoborze kadry właściwie zarządzającej pracami B+R. Wynika to m.in. z tego, że podczas studiów, zwłaszcza inżynierskich, zajęcia rozwijające umiejętności menedżerskie albo nie istnieją, albo traktowane są jako nieistotny dodatek do „prawdziwej” wiedzy. W krajach przodujących pod względem wysokich technologii doskonalenie zarówno kompetencji technicznych, jak i „miękkich” jest częste; postuluje się kształcenie inżynierów-artystów, a zatem ludzi o wszechstronnym wykształceniu i umiejętnościach przydatnych w pracy menedżera¹⁰⁹. W międzynarodowym badaniu Deloitte i Apec (L'Association pour l'emploi des cadres) (2010, s. 13–24), dotyczącym umiejętności i kompetencji naukowców w perspektywie dekady, reprezentanci rządów, dyrektorzy laboratoriów, decydenci z uczelni, szefowie działów HR innowacyjnych firm uznali, że od uczonych w przyszłości wymagać się będzie nie tylko wiedzy oraz zdolności formułowania i analizowania problemów badawczych, ale także przedsiębiorczości, zdolności interpersonalnych i gotowości do pracy zespołowej.

Tymczasem ze wspomnianego badania OPI PIB poświęconego zarządzaniu pracami B+R w sektorze nauki (Gryzik i Knapieńska 2012, s. 92–95) wynika, że o ile do mocnych stron kierowników projektów zaliczyć można planowanie, organizację i umiejętności interpersonalne, to słabiej wypadali oni pod względem przywództwa i zarządzania zespołem. Uczestnicy

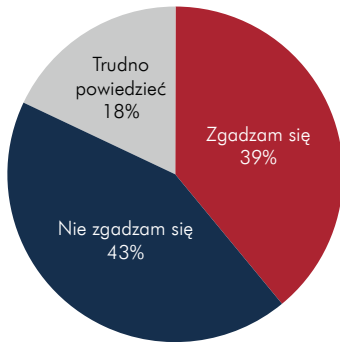
¹⁰⁸ Związek pomiędzy podejmowaniem współpracy a oceną rozwiązań dotyczących ochrony własności intelektualnej można uznać za słaby, jednak istotny statystycznie (V Cramera = 0,094; $p < 0,001$). Podobnie rzecz ma się w przypadku związku pomiędzy podejmowaniem współpracy a oceną stanu prawnego w zakresie nawiązywania współpracy jednostek naukowych z sektorem gospodarki (V Cramera = 0,104; $p < 0,001$).

¹⁰⁹ Jednym z pierwszych opracowań poruszających problem inżynierów niedostosowanych do potrzeb gospodarki jest materiał National Association of Engineers (2004).

VI. Bariery transferu wiedzy w Polsce

Rysunek 6.7. Rozkład odpowiedzi na pytanie o prawdziwość podanych stwierdzeń dotyczących postrzegania barier kompetencyjnych przez pracowników nauki

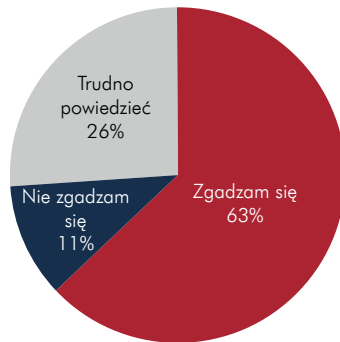
Zasoby kadrowe w naszej jednostce naukowej są niewystarczające z punktu widzenia efektywnej współpracy



N = 1960

Źródło: opracowanie własne A. Knapieńska, A. Tomczyńska.

Aktywność marketingowa naszej jednostki naukowej skierowana do przedsiębiorstw jest niewystarczająca



zdecydowanie lepiej funkcjonowali jako grupa ekspertów niż w indywidualnej relacji z podwładnym. Brakowało też zachowań liderkich, przez co dochodzenie do wspólnej decyzji zabierało grupie dużo czasu i nie zawsze były to decyzje jakościowo optymalne¹¹⁰.

Jak pokazały analizy sektora B+R na Mazowszu (Gryzik *et al.* 2013), przedstawiciele jednostek naukowych mają także kłopoty z zarządzaniem własnością intelektualną. Nie wiedzą, kiedy trzeba zgłosić patent, w jakich sytuacjach sprzedawać wyniki badań, a kiedy lepiej ich nie ujawniać, jak przeprowadzać walidację planów naukowych i gospodarczych zakładających uzyskanie patentu czy wzoru użytkowego. Jeden z uczestników wywiadów grupowych mówił: „Nie chodzi tylko o to, żeby zrobić jakieś jedno zgłoszenie patentowe i już uważamy, że to koniec. Niekiedy trzeba zrobić kilka zgłoszeń, podzielić technologię na drobniejsze

fragmenty, zastanowić się, czy coś nie powinno być tajemnicą handlową”.

Rysunek 6.7 pokazuje również, że 63% spośród wszystkich badanych zgodziło się, że jednostki naukowe nie wykazują wystarczającej aktywności marketingowej wobec przedsiębiorców. Opinię tę podzielali naukowcy z różnymi stopniami i tytułami naukowymi, z różnych dziedzin nauki oraz zajmujący się różnymi badaniami (podstawowe, stosowane, przemysłowe, prace rozwojowe). Przeciwnego zdania był zaledwie co 10. ankietowany. O za małym zaangażowaniu jednostek przekonane są w niemal równym stopniu osoby współpracujące z sektorem biznesu (65%), jak i z nim niewspółpracujące (60%)¹¹¹. Zauważalne jest również rzadsze dostrzeżenie tej przeszkody przez przedstawicieli uczelni niepublicznych – 42% z nich zauważyło niewystarczającą aktywność marketingową, podczas gdy dla każdego z typów szkół publicznych

¹¹⁰ Wspomniane amerykańskie National Association of Engineers (2004) zwraca szczególną uwagę na znaczenie umiejętności przywódczych.

¹¹¹ Niewielka siła związku (V Cramera = 0,109; $p < 0,001$).

VI. Bariery transferu wiedzy w Polsce

wskazania przekroczyły próg 60%¹¹². Może to świadczyć o tym, że uczelnie publiczne nie postrzegają przedsiębiorców jako swojej grupy docelowej, a także, że sama działalność marketingowa jest dla nich mało istotna.

Tymczasem aktywność marketingowa jest niezbędna do komercjalizacji *know-how* i sprzedaży wyników badań. To m.in. do realizacji tego celu powołuje się w jednostkach naukowych rozmaite struktury wspierające przedsiębiorczość, np. centra transferu technologii (Matusiak 2011, s. 31–34). Niestety, wcześniejsze badania OPI PIB (Kijewska-Dąbrowska i Lipiec 2012) wykazały, że najczęściej zajmują się one po prostu działalnością dydaktyczno-szkoleniową, a nie prowadzeniem innowacyjnych projektów w ścisłej współpracy z przemysłem. Choć macierzyste instytucje coraz lepiej rozumieją rolę tych podmiotów i dbają o ich finansowanie, to wciąż muszą się one borykać z niechęcią środowiska naukowego do działań komercjalizacyjnych.

6.5. Bariery a moderatory współpracy – dyskusja

John Ziman (2000) wyodrębnił dwa rodzaje nauki: akademicką i przemysłową. Ta pierwsza daje się opisać w przywoływanych wcześniej kategoriach mertonowskich (uniwersalizm, wspólnotowość, bezinteresowność, zorganizowany sceptycyzm), druga natomiast tworzy wiedzę, która staje się czyjąś partykularną własnością, a jej celem jest osiągnięcie praktycznych wyników. Współcześnie

na gruncie ekonomii politycznej współpraca między sektorem nauki a sektorem przedsiębiorstw i wynikający z niej transfer technologii (a zatem działanie w zgodzie z modelem nauki przemysłowej) jest uznawany za newralgiczny czynnik w dążeniu do unowocześnienia kraju oraz tworzenia kreatywnej gospodarki opartej na nowoczesnych technologiach. Wydaje się jednak, że obecnie Polska jest bliższa temu, co Ziman nazwał nauką postakademicką. W tym hybrydowym modelu od naukowców wymaga się poświęcenia swojego czasu i uwagi w części rozwiązywaniu problemów publicznych i wypełnianiu celów ogólnospołecznych, a w części – rozwiązywaniu problemów podmiotów prywatnych. Naukowcy muszą odnaleźć się zatem w działaniach, które nie są w pełni zgodne z ich kulturą pracy. Uznanie, że funkcjonujemy w takiej właśnie hybrydzie wyjaśniałoby po części, skąd tak wiele z opisywanych w tym rozdziale zagadnień stanowi słabe ogniwo w procesie tworzenia innowacji¹¹³. Dążenie do tego, by łączyć oba modele funkcjonowania nauki, zostało już wpisane w strategię funkcjonowania naszego państwa. Długookresowa strategia rozwoju kraju do 2030 roku podkreśla konieczność wzmocnienia mechanizmów współpracy jednostek badawczych i przedsiębiorców, „tak by polski sektor nauki był jednocześnie zdolny do zapewnienia wysokokwalifikowanych kadr firmom, jak i do częstszej komercjalizacji wyników prowadzonych badań. Nowoczesne systemy zarządzania gospodarczego wskazują na trend, iż skuteczniejszą formą budowania podstaw dla trwałego rozwoju

¹¹² Uwzględniono cztery typy szkół wyższych: trzy rodzaje uczelni publicznych (akademia, politechnika i uniwersytet) oraz szkoły niepubliczne. Rozkład odpowiedzi dla poszczególnych typów szkół publicznych wyglądał następująco: akademie – 67% respondentów dostrzegło barierę w postaci niewystarczającej aktywności marketingowej, uniwersytety – 66%, politechniki – 63%.

¹¹³ To, że najsłabszym ogniwem tworzenia innowacji jest praktyczny wymiar realizowanych pomysłów, wyraźnie pokazują rankingi innowacyjności, konstruowane np. przez EC. W Innovation Union Scoreboard (EC 2013) Polska zajmuje czwartą lokatę od końca, przed Bułgarią, Rumunią i Łotwą.

VI. Bariery transferu wiedzy w Polsce

jest kooperacja, czyli konkurowanie, ale poprzez kooperację” (Uchwała nr 16 RM z 5 lutego 2013).

Przeprowadzone przez zespół OPI PIB badanie pokazało, że naukowcy w Polsce dostrzegają bariery transferu wiedzy o podłożu strukturalnym, systemowym, świadomościowym i kompetencyjnym. Ciekawy jest wniosek płynący z analizy pytań odnoszących się do aparatury badawczej i zainteresowania przedsiębiorstw sferą działalności instytucji naukowych. W percepcji ankietowanych w Polsce istnieje odpowiednia infrastruktura naukowa oraz prowadzone są prace badawcze o potencjalnym zastosowaniu biznesowym. Problemem jest natomiast wykorzystanie drzemiącego w instytucjach naukowych potencjału.

Przy diagnozowaniu obszarów problemowych, na których warto skupić większą uwagę, pamiętać należy, aby wszelkie przeszkody interpretować w sposób ostrożniejszy niż ten proponowany w opracowaniach politycznych. W literaturze przedmiotu barierom innowacyjności przypisuje się bowiem mniejsze znaczenie poznawcze aniżeli stymulantom współpracy (Hadjimanolis 1999). Hadjimanolis przekonuje też, że usuwanie przeszkód nie może być jedyną strategią na rzecz tworzenia innowacyjności gospodarki. Proces akumulacji i transferu wiedzy wymaga synergii osiągniętej poprzez działania na wielu polach, w tym np. jasnej strategii proinnowacyjnej, dobrze funkcjonującego systemu motywacji indywidualnej i instytucjonalnej, zaakceptowania ryzyka na poziomie instytu-

cjonalnym i systemowym¹¹⁴. Pozbycie się istniejących barier nie stanowi jedynego warunku osiągnięcia wysokiego poziomu współpracy naukowców i przedsiębiorców. Działaniem komplementarnym powinno być tworzenie odpowiednich moderatorów działań na rzecz transferu wiedzy.

Jest to zadanie szczególnie trudne, gdy weźmie się pod uwagę fakt, że to, co we wzorcowo skonstruowanym systemie transferu wiedzy stanowiłoby patologię, w sytuacji odbiegającej od ideału może paradoksalnie stymulować współpracę. Opisuując skoncentrowane na barierach podejście do innowacji, Hadjimanolis (1999) słusznie podkreśla, że u podstaw myślenia w kategoriach barier leży często niewłaściwe przekonanie o jednostronnym – negatywnym niezależnie od okoliczności – wpływie na procesy zachodzące w obrębie systemu tworzenia innowacji. Przewycięzanie przeszkód może się jednak przyczyniać do kumulacji wiedzy i doświadczenia w pracy w trudnych warunkach lub wręcz stanowić pewien etap transformacji systemu w pożądanym kierunku; pełni wówczas funkcję stymulującą. Za taki moderator – protezę można w Polsce uznać nieformalne kontakty między naukowcami a przedsiębiorcami. Niekiedy traktowane są one jako bariera w kooperacji nauki i biznesu oraz przeciwstawiane współpracy instytucjonalnej czy rozwiązaniom systemowym. Tymczasem w sytuacji, gdy funkcjonujący postakademicki model nauki jest stanem przejściowym, to, co uznaje się za barierę, tak naprawdę jest moderatorem, który wzmacnia wciąż słaby w naszym kraju kapitał społeczny¹¹⁵.

¹¹⁴ W Polsce dominuje strategia unikania ryzyka, co oznacza preferowanie projektów bezpiecznych, mało nowatorskich, w których za sukces uważa się ich terminowe zakończenie i rozliczenie. Takie podejście bierze się przede wszystkim z obaw przed problemami na etapie rozliczania projektów. W przytaczanym tu już badaniu OPI PIB (Gryzik i Knapińska 2012) dotyczącym zarządzania projektami B+R w sektorze nauki kierownicy projektów naukowych wręcz nie rozumieli pytań ankietowanych o zarządzanie ryzykiem.

¹¹⁵ To w niskim poziomie kapitału społecznego upatruje się przyczyn tego, że projekty rzadko prowadzone są w konsorcjach i dominuje podwykonawstwo pojedynczych zadań na rzecz przemysłu, co nie prowadzi to do istotnej wymiany wiedzy i zwiększania potencjału badawczego w sektorze B+R.



VI. Bariery transferu wiedzy w Polsce

Pierre Bourdieu (1986, s. 51) definiował go jako trwałą sieć mniej lub bardziej instytucjonalizowanych związków opartych na wzajemności i uznaniu, która zapewnia aktualny i potencjalny dostęp do ważnych zasobów. Dla Francisca Fukuyamy (2003, s. 169) kapitał społeczny to z kolei zestaw nieformalnych wartości i norm etycznych wspólnych dla członków określonej grupy, który umożliwia im skuteczne współdziałanie.

Omawiane tu badanie pozwoliło zidentyfikować jedynie te trudności, których istnienie sygnalizuje środowisko naukowe. Zatem siłą rzeczy obraz tu przedstawiony jest połowiczny. Chcąc pogłębić wiedzę na poruszony w tym rozdziale temat, należałoby określić także bariery identyfikowane przez przedsiębiorców w kontaktach z naukowcami. Byłoby to

działanie zgodne z postulatami skupienia się w równym stopniu na przeszkodach po stronie kreatorów wiedzy (*knowledge creators*), jak i jej odbiorców (*knowledge receivers*)¹¹⁶. Aby wykorzystać zgromadzoną w tym rozdziale wiedzę do opracowywania rozwiązań politycznych i ekonomicznych, należałoby połączyć wyniki tego badania z analizą moderatorów współpracy i dopiero na tej podstawie budować rekomendacje zmian. Warto także zastanowić się nad weryfikacją zarysowanej w dyskusji tezy, że funkcjonujący w Polsce model nauki bliższy jest postakademickiemu. Osadzenie badań nad współpracą nauki i biznesu w takich teoretycznych ramach, wraz z ponownym rozważeniem zalet i wad hybrydowego podejścia do systemu nauki w Polsce, może być pomocne w strategicznym planowaniu dalszego postępu naukowo-technicznego.

Rozdział siódmy

REKOMENDOWANE KIERUNKI BADAŃ W POLSCE

Maciej Ostaszewski

Polska polityka naukowa od lat zmierza w kierunku zwiększania udziału państwa w aktywnym wspieraniu powiązań nauki z biznesem. Wpływ na to ma rozwój gospodarki opartej na wiedzy (Zagórska 2008), której założeniem jest umiejętne tworzenie, zdobywanie, przekazywanie i efektywne wykorzystanie wiedzy przez wszystkich aktorów życia społecznego; nie tylko przez sferę akademicką, ale również przedsiębiorstwa, organizacje, poszczególne jednostki oraz społeczeństwo (Skrzypek 2011).

Aby ten typ gospodarki mógł się rozwijać, niezbędne jest wyznaczenie priorytetowych kierunków badawczych, na których skupi się zarówno wysiłek naukowy, jak i nakłady na prowadzenie prac B+R. Wybrane kierunki finansowania rekomendowanych dziedzin nauki powinny być spójne z rozwojem nowoczesnych technologii i potrzebami globalnego rynku. Ważne staje się określenie tych elementów na pograniczu nauki, techniki i edukacji z jednej strony, a rynku, przedsiębiorstw i administracji publicznej z drugiej. Wywierają one szczególnie istotny wpływ na intensywność ogólnego wzrostu, razem stymulując model gospodarki innowacyjnej.

Jak pokazały zarysowane w poprzednich rozdziałach wyniki badania OPI PIB i na

co również wskazuje literatura przedmiotu (np. D'Este i Patel 2007), powiązanie obszarów badawczych z biznesem jest pewną wypadkową charakteru dyscyplin naukowych, w których funkcjonuje naukowiec. Jeśli rezultaty problemów badawczych znajdują zastosowanie na komercyjnym rynku, to w naturalny sposób budowane są relacje pomiędzy oboma środowiskami. Jeśli jednak stawiane cele wynikają bardziej z przesłanek poznawczych, a mniej aplikacyjnych, wzajemne powiązania stają się dużo trudniejsze.

W tym kontekście rodzi się pytanie o zamierzone efekty polityki naukowej Polski. Można się zastanawiać, czy faktycznie instytucjonalne ukierunkowanie obszarów ważnych z punktu widzenia gospodarki ma przełożenie na projekty naukowe realizowane wspólnie z biznesem i czy naukowcy podejmują się współpracy częściej i bardziej intensywnie, działając w ramach tych obszarów.

Aby przybliżyć się do odpowiedzi na te pytania, w niniejszym rozdziale w pierwszej kolejności zostanie opisana polityka państwa polskiego, zmierzająca do określenia obszarów badawczych ważnych dla rozwoju kraju. Następnie zaprezentowane będą wyniki badania pokazujące szczegółowo, jak w obrębie określonych

VII. Rekomendowane kierunki badań w Polsce

dyscyplin naukowych przedstawia się skala i natężenie współpracy badaczy z sektorem przedsiębiorstw.

7.1. Strategiczne kierunki badań

W minionej dekadzie polityka państwa zmierzająca do wyznaczenia priorytetowych obszarów badawczych ważnych dla rozwoju kraju w naturalny sposób podlegała ciągłym systemowym fluktuacjom. Ostatecznie stanowi próbę kompromisu między perspektywą narodową a europejskimi oczekiwaniami i wymogami. Z jednej strony, od momentu przystąpienia Polski do UE punktem odniesienia były kolejne długookresowe plany przyjęte przez Radę Europejską (strategia lizbońska i Europa 2020). Z drugiej jednak strony, w wymiarze narodowym powstawały strategie wewnętrzne, uwzględniające bieżącą i prognozowaną sytuację gospodarczo-społeczną Polski.

Aby odtworzyć założenia rekomendowanych kierunków i obszarów badawczych, niezbędne wydaje się prześledzenie polityki naukowej państwa prowadzonej w ostatnim dziesięcioleciu. Dopiero takie ujęcie pozwoli zidentyfikować najważniejsze instrumenty instytucjonalne, projekty i strategie, które przyczyniły się do obecnego kształtu tej polityki.

Pierwszym istotnym momentem formowania się nowych wyzwań polityki naukowej było przystąpienie Polski do UE. Jednym ze strukturalnych wyzwań stało się dostosowanie rodzimych instytucji naukowych do obowiązującego na szczeblu europejskim modelu wyznaczonego m.in. założeniami strategii lizbońskiej. W ogólny plan reform nauki wpisano również konieczność określenia założeń w odniesieniu do kierunków i obszarów badawczych, w których Polska miałaby szanse na kon-

kurowanie na arenie międzynarodowej (MNil 2004, s. 16).

Kluczem do podjęcia tych działań stał się obowiązujący wówczas mechanizm wsparcia i koordynacji badań naukowych – **Szósty Program Ramowy**, będący głównym instrumentem polityki naukowej na szczeblu europejskim. Wytyczono w nim trzy priorytetowe kierunki badań, określone akronimami INFO, TECHNO i BIO; zostały one przyjęte jako obowiązujące również na gruncie polskim. Dodatkowo sformułowano obszar tematyczny BASIC jako odpowiadający sytuacji naukowej w Polsce.

Cztery wymienione obszary dotyczyły badań w następujących zakresach:

- **INFO** – inżynieria oprogramowania, wiedzy i wspomaganie decyzji; sieci inteligentne, telekomunikacyjne i teleinformatyczne nowej generacji; optoelektronika;
- **TECHNO** – nowe materiały i technologie; nanotechnologie; projektowanie systemów specjalizowanych; mechatronika;
- **BIO** – biotechnologia i bioinżynieria; postęp biologiczny w rolnictwie i ochrona środowiska; nowe wyroby i techniki medyczne;
- **BASICS** – nauki obliczeniowe oraz tworzenie naukowych zasobów informacyjnych; fizyka ciała stałego, chemia, technologia i inżynieria chemiczna.

Uzasadnieniem przyjęcia trzech pierwszych obszarów badawczych jako kluczowych z punktu widzenia polskiej nauki i sektora gospodarki było przekonanie, że pozwolą one osiągnąć lepsze powiązanie pomiędzy rodzimym systemem a systemem europejskim, co pośrednio wpłynęłoby na łatwość ubiegania się

VII. Rekomendowane kierunki badań w Polsce

przez polskie jednostki naukowe o fundusze unijne. Jednocześnie założono, że polscy naukowcy mogliby wnieść znaczący wkład w rozwój wielu z tych dziedzin (MNil 2004, s. 20). Z kolei wytypowanie dodatkowego czwartego obszaru BASIC motywowane było przekonaniem, iż nie wszystkie zagadnienia ustalone na szczerebie europejskim odpowiadają strategicznym prognozom dla Polski. Ważne więc było znalezienie obszarów specyficznych, w których krajowe zespoły naukowe mogłyby osiągnąć przewagę konkurencyjną, a wyniki ich badań byłyby znaczące dla postępu gospodarczego.

Zakreślona wizja rekomendowanych kierunków badań stała się początkiem poszukiwania własnej drogi umocowanej instytucjonalnie już na poziomie rekomendacji państwowych. W tym kontekście ważnym momentem określenia priorytetowych kierunków badań było stworzenie w 2004 roku **Krajowego Programu Ramowego**. Powstanie KPR powiązane było z obowiązującymi wówczas długookresowymi strategiami rządowymi dotyczącymi polityki naukowej, jak również priorytetami i instrumentami tworzenia badań naukowych i prac rozwojowych przewidywanych w Siódmym Programie Ramowym (MNil 2005, s. 7).

Konstrukcja Programu zakładała hierarchiczny i trójstopniowy podział, identyfikując:

- **strategiczne obszary badawcze** – inicjatywy o wielowymiarowej problematyce, korelujące z wybranymi dziedzinami oraz aspektami życia społecznego i gospodarki (zostały one odniesione do założeń długookresowej polityki naukowej i naukowo-technicznej kraju);

- **priorytetowe kierunki badań** – inicjatywy o węższym zakresie problemowym, bardziej selektywne i interdyscyplinarne, podlegające modyfikacjom wraz ze zmieniającym się zakresem potrzeb społeczno-gospodarczych kraju i potencjału naukowego polskich badaczy;
- **projekty zamawiane** – przedsięwzięcia stworzone w obrębie priorytetowych kierunków badań, będące instrumentami ich realizacji.

Strategiczne obszary badawcze określone w KPR to (MNil 2005, s. 15):

- zdrowie;
- środowisko;
- rolnictwo i żywność;
- państwo i społeczeństwo;
- bezpieczeństwo;
- nowe materiały i technologie;
- technologie informacyjne;
- energia i jej zasoby;
- infrastruktura transportowa.

W ramach tych obszarów ustalono 38 szczegółowych priorytetowych kierunków badań. Założono, iż w KPR podejmowane będą te przedsięwzięcia badawczo-naukowe, które:

- wspierają dziedziny nauki cechujące się szybkim rozwojem i gwarantujące uzyskanie wartości dodanej;
- rozwijają polską gospodarkę i zmniejszają lukę technologiczną w stosunku do najbardziej rozwiniętych państw;
- umacniają badania pozwalające na wytworzenie nowych technologii użytecznych w gospodarce;
- wykorzystują polskie zasoby naturalne oraz nisze naukowe i technologiczne kraju;
- rozwijają wyniki badań podstawowych, mające największe szanse na praktyczne zastosowanie.

VII. Rekomendowane kierunki badań w Polsce

Przedstawioną przez rząd wizję priorytetowych obszarów badań można było traktować jako pierwszą propozycję, uwarunkowaną nowym porządkiem instytucjonalnym wyznaczonym przez założenia strategii lizbońskiej. Kolejne lata przyniosły dalsze uszczegółowienia; kształtowały się nowe strategie narodowe, powstawały inicjatywy typu *foresight*, reformowano system nauki i szkolnictwa wyższego.

Niewątpliwie jednym z kluczowych mechanizmów wpływających na kształt rekomendowanych kierunków badań w Polsce był **Narodowy Program Foresight Polska 2020** (MNiSW 2009, s. 4). Zapoczątkowane w 2004 roku przedsięwzięcie stało się punktem odniesienia zarówno poprzednich naukowych planów rządowych, jak i tych powstających w latach kolejnych. Projekt, koordynowany początkowo przez Ministra Nauki i Informatyzacji, miał być platformą pogłębionej dyskusji ekspertów i liderów środowiska akademickiego. Ich ustalenia określałyby możliwe drogi i scenariusze rozwoju nauki w Polsce na najbliższe lata. Za główne cele Programu uznano:

- stworzenie wizji rozwojowej Polski do 2020 roku;
- zbliżenie zasad polskiej polityki naukowej do wymogów UE;
- kształtowanie polityki naukowej i innowacyjnej w kierunku gospodarki opartej na wiedzy.

W projekcie wskazano kilka obszarów newralgicznych z punktu widzenia postępu cywilizacyjnego. Ponieważ NPF formułował trendy, zakres rekomendacji również miał charakter ogólnych wskazań i prawdopodobnych scenariuszy rozwoju. Za jedno z bardzo ważnych zadań uznano rozwijanie nauk teleinformatycznych, a szczególnie pól takich jak

systemy informacyjne, sieci i transmisja danych, inżynieria tworzenia produktów informatycznych oraz nauki obliczeniowe. Wyznaczono również kilka obszarów o charakterze nauk podstawowych, które miałyby pełnić rolę pomocniczą, ale niezbędną dla pełnego ich rozwoju. Są to:

- języki programowania (w tym oprogramowanie równoległe i rozproszone);
- algorytmika;
- logika informatyczna i systemy formalne;
- metody numeryczne;
- matematyka dyskretna;
- rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna (MNiSW 2009, s. 208–225).

Ważnym odniesieniem do sformułowania strategicznych kierunków badań była **Strategia rozwoju nauki w Polsce do 2015 roku** (MNiSW 2007). Miała na celu wskazanie głównych celów i kierunków rozwoju nauki oraz określenie instrumentów ich realizacji, odpowiadających zmianom, jakie zachodzą w otoczeniu prawnym, ekonomicznym i organizacyjnym kraju. Wymieniono również najważniejsze trendy wpływające na rozwój nauki i badań. Są to (MNiSW 2007, s. 15):

- kształtowanie się multidyscyplinarnych dziedzin badawczych;
- rosnący wpływ komputeryzacji na rozwój badań naukowych;
- ICT jako dominujący paradygmat techno-gospodarki;
- fuzja bio- i nanotechnologii.

Zwieńczeniem tego procesu było ustanowienie w 2008 roku nowego programu priorytetowych dziedzin badawczych – **Krajowego programu badań naukowych i prac rozwojowych** (MNiSW 2008, s. 5). Jego powstanie wiązało się z wejściem w życie nowych uregulowań prawnych,

VII. Rekomendowane kierunki badań w Polsce

m.in. ustanowieniem NCBR, jednostki wyznaczonej do wsparcia polityki naukowej kraju. Zaktualizowana struktura rekomendowanych dyscyplin naukowych była efektem szerokich konsultacji społecznych i opinii płynących ze środowisk naukowych, gospodarczych i administracyjnych (m.in. ustaleń NPF). Podstawowe cele i założenia nowego instrumentu nie uległy zmianie w stosunku do poprzednio zakreślonych; nadal nadrzędnym kierunkiem był zrównoważony rozwój społeczeństwa i gospodarki Polski oraz ścisła kooperacja między nauką i biznesem.

W programie ustalono następujące priorytetowe obszary badawcze (MNiSW 2008, s. 6–20):

- społeczeństwo w warunkach bezpiecznego, przyspieszonego i zrównoważonego rozwoju społeczno-gospodarczego;
- zdrowie;
- energia i infrastruktura;
- nowoczesne technologie dla gospodarki;
- rolnictwo i środowisko.

W związku z określeniem nowego porządku strategicznego w Polsce, wpisującego się w założenia nowej strategii unijnej Europa 2020, konieczne okazało się ponowne zaktualizowanie rekomendowanych obszarów badawczych. W tym celu w 2011 roku sformułowano **Krajowy Program Badań**. Tak jak poprzednio opisywane inicjatywy, KPB sformułował najważniejsze kierunki badań naukowych i prac rozwojowych, określając cele i założenia polityki naukowo-technicznej i innowacyjnej Polski na okres 10 lat (Uchwała nr 164/2011 RM z 16 sierpnia 2011, s. 2). Kierunki te są obecnie podstawą opracowywania strategicznych programów NCBR.

Przy wyborze kierunków badań stosowano kryteria uwzględniające:

- długofalowe oczekiwania gospodarcze Polski i konieczność wykorzystania nowoczesnych technologii;
- wzmocnienie pozycji i konkurencyjności polskiej nauki na arenie międzynarodowej;
- pobudzenie wykorzystania innowacyjnych rozwiązań przez polskie przedsiębiorstwa;
- możliwość wdrożenia efektów prac naukowych i technologicznych.

Wśród głównych strategicznych obszarów wsparcia znalazło się siedem interdyscyplinarnych kierunków badań i prac rozwojowych (Uchwała nr 164/2011 RM z 16 sierpnia 2011, s. 6):

- nowe technologie w zakresie energetyki;
- choroby cywilizacyjne, nowe leki i medycyna regeneracyjna;
- zaawansowane technologie informacyjne, telekomunikacyjne i mechatroniczne;
- nowoczesne technologie materiałowe;
- środowisko naturalne, rolnictwo i leśnictwo;
- społeczny i gospodarczy rozwój Polski w warunkach globalizujących się rynków;
- bezpieczeństwo i obronność państwa.

Ważnym obszarem odniesienia w obecnej polityce naukowej państwa są również kierunki wyznaczone przez programy i konkursy finansujące prace badawcze. Jednym z fundamentalnych instrumentów jest **Program Badań Stosowanych**, pomagający w prowadzeniu badań na styku nauki i przemysłu. Do głównych celów przedsięwzięcia zalicza się zwiększenie innowacyjności polskiej gospodarki poprzez wykorzystywanie wyników badań naukowych i wzmocnianie współpracy sfery akademickiej z przedsiębiorstwami. Wspierane projekty mają dokładnie określone obszary (NCBR 2010):

VII. Rekomendowane kierunki badań w Polsce

- nauki chemiczne;
- geologia, górnictwo i budownictwo;
- technologie informacyjne, elektronika, automatyka i robotyka;
- energetyka i elektrotechnika;
- materiały i technologie materiałowe;
- mechanika i transport;
- nauki medyczne i farmaceutyczne;
- nauki biologiczne, rolnicze, leśne i weterynaryjne.

Swoim zakresem program obejmuje zarówno prowadzenie prac badawczych w celu zdobycia wiedzy z określonej dziedziny nauki, mającej zastosowanie praktyczne (np. badania materiału o specyficznych właściwościach pod kątem możliwości ich wykorzystania w konkretnych produktach lub technologiach – ścieżka A), jak i podejmowanie badań pozwalających na osiągnięcie w góry założonych celów praktycznych poprzez zastosowanie nowych rozwiązań w określonych branżach (np. modyfikacja materiału stosowanego w konkretnym produkcie w celu poprawienia jego parametrów – ścieżka B).

Na koniec należy wspomnieć o projekcie **Foresight technologiczny dla przemysłu. Insight 2030**, będącym w założeniu kontynuacją debat społecznych o przyszłości polskiej nauki i gospodarki rozpoczętych w NPF (MG 2012). Prowadzone w projekcie od września 2010 roku do grudnia 2011 roku prace badawcze miały dostarczyć wiedzę na temat przewidywanego rozwoju technologicznego w kilkunastu najbliższych latach. Poprzez wskazanie przewidywanych trendów i kierunków zmian technologicznych w perspektywie średnio- i długookresowej wiedza ta miała służyć pomocą przy tworzeniu spójnej, długoterminowej polityki badań i innowacji przemysłowych, a także być wsparciem dla przedsiębiorców i innych interesariuszy przy tworzeniu

strategicznych planów rozwoju i inwestycji.

Rezultatem projektu było wyznaczenie kluczowych technologii polskiego przemysłu i powiązanych z nimi usług, do których należą:

- zaawansowane systemy wytwarzania;
- technologie informacyjne i telekomunikacyjne;
- biotechnologie;
- nanotechnologie;
- technologie mikroelektroniczne;
- technologie fotoniczne.

Powyższe technologie mają podstawowe znaczenie dla całego przemysłu przetwórczego oraz warunkują jego nowoczesność i konkurencyjność.

Zgodnie z opisanymi wyżej założeniami polityki naukowej państwa przyjmuje się, że współpraca naukowców z przedsiębiorcami w ramach rekomendowanych dziedzin nauki przyczyni się do rozwoju innowacyjnej gospodarki zdolnej do konkurencyjności na arenie międzynarodowej. Aby ten cel został spełniony, oczekiwania strony rządowej muszą spotkać się z pozytywną reakcją obu środowisk, czego skutkiem ma być wzajemne współdziałanie.

7.2. Metoda badawcza

W poprzednich rozdziałach przedstawiono ogólne wyniki badania OPI PIB dowodzące, że obszar nauki, w którym działają respondenci w istotny sposób determinuje zakres i skalę współdziałania z biznesem. W niniejszej części omówione zostaną natomiast rezultaty rozważań nad zagadnieniem, **czy w obrębie określonych dyscyplin reprezentujący je naukowcy kooperują z przedsiębiorstwami i jak intensywnie odbywa się ta współpraca**. Wyniki zostaną odniesione do sześciu

dziedzin nauki: nauk ścisłych, nauk przyrodniczych, nauk inżynieryjnych i technicznych, nauk rolniczych i leśnych, nauk medycznych i o zdrowiu oraz nauk humanistycznych i społeczno-ekonomicznych.

W badaniu podjęto próbę konstrukcji rankingu dyscyplin naukowych ze względu na poziom natężenia współpracy naukowców z sektorem przedsiębiorstw w obrębie każdej z sześciu rozważanych dziedzin nauki. W analizie wykorzystano klasyfikację dyscyplin naukowych zaproponowaną przez MNiSW (Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z 8 sierpnia 2011). Do konstrukcji zestawienia wykorzystano zmodyfikowany wskaźnik natężenia, którego wartość stanowiła iloczyn średniej wartości wskaźnika natężenia (omówionego szczegółowo w podrozdziale 2.3) dla wszystkich naukowców prowadzących badania w analizowanej dyscyplinie oraz udziału naukowców tej dyscypliny, którzy zadeklarowali współpracowanie z sektorem przedsiębiorstw (w ramach co najmniej jednego z pięciu określonych w badaniu mechanizmów transferu wiedzy¹¹⁷). Wskaźnik liczony jest zatem jedynie dla dyscyplin naukowych i odzwierciedla rzeczywisty poziom współpracy naukowców tej dyscypliny z przedsiębiorstwami, umożliwiając konstrukcję rankingu ze względu na siłę tej aktywności. Zmodyfikowany wskaźnik natężenia jest wypadkową tego, jak intensywnie przebiegała współpraca naukowców z przedsiębiorstwami w danej dyscyplinie oraz jak często do takiej współpracy dochodziło. Im wyższa średnia wartość zmodyfikowanego wskaźnika natężenia, tym wyższe miejsce dyscypliny w rankingu, wskazujące na bardziej intensywną kooperację

z sektorem biznesu. Dyscypliny, które reprezentowane były w badaniu przez mniej niż 10 naukowców, nie zostały uwzględnione w rankingu.

Prezentowane poniżej wyniki mają na celu uzupełnienie prowadzonej dotychczas dyskusji o obraz współpracy naukowców z biznesem w obrębie dyscyplin nauki, uznanych za strategiczne. Do interpretacji wyników należy jednak podchodzić z pewną dozą ostrożności, gdyż stosowany wskaźnik pomiaru natężenia współpracy jest autorską propozycją, którą należy traktować jako wstęp do dalszych prac nad tym zjawiskiem.

7.3. Wyniki badania

7.3.1. Dyscypliny nauk ścisłych

Spośród ośmiu analizowanych dyscyplin naukowych w grupie nauk ścisłych, najwyższa średnia wartość zmodyfikowanego wskaźnika natężenia charakteryzowała technologię chemiczną, dla której wartość ta była równa 1,29 (tabela 7.1). Gdy dochodziło do współpracy w ramach tej dyscypliny, była ona najbardziej intensywna spośród innych dyscyplin tej dziedziny nauki. W analizowanej grupie wysokim natężeniem współpracy charakteryzowała się także ochrona środowiska (0,99). Technolodowie chemiczni również najczęściej deklarowali prowadzenie współpracy z przedsiębiorstwami (85% wskazań). Najmniej intensywna współpraca charakteryzowała zaś specjalistów z dziedziny matematyki; w grupie tych specjalistów zaledwie co piąty podejmował działania związane z transferem wiedzy (21% wskazań).

¹¹⁷ W badaniu rozważano następujące mechanizmy transferu wiedzy: opracowywanie opinii o innowacyjności; doradztwo dla przedsiębiorstw; pomiary, analizy lub certyfikacje; realizację projektów B+R na zlecenie przedsiębiorstwa; wspólną realizację projektów jednostek naukowych z przedsiębiorstwami.

VII. Rekomendowane kierunki badań w Polsce

Tabela 7.1. Skala i poziom natężenia współpracy naukowców reprezentujących dyscypliny obszaru nauk ścisłych

Dyscyplina	Udział współpracujących naukowców z tej dyscypliny	Liczba wszystkich respondentów z tej dyscypliny	Średnia wartość zmodyfikowanego wskaźnika natężenia
Technologia chemiczna	85%	13	1,2909
Ochrona środowiska	74%	19	0,9920
Chemia	67%	112	0,9142
Biochemia	57%	14	0,8221
Biofizyka	55%	20	0,7742
Informatyka	45%	40	0,6990
Fizyka	48%	108	0,6192
Matematyka	21%	39	0,2962

Źródło: opracowanie własne M.M. Rószkiewicz.

W świetle wyników badania wysokie wskaźniki podejmowanej współpracy z gospodarką w grupie naukowców reprezentujących technologię chemiczną nie są zaskoczeniem. Dyscyplina o mocno aplikacyjnym, technicznym charakterze ze swojej natury skłania naukowców do szukania powiązań ze światem komercyjnym. Dziwią natomiast niskie wskaźniki biochemii czy biofizyki. Badania prowadzone w tych dyscyplinach często są ukierunkowane na szukanie nowych obszarów mogących mieć praktyczne zastosowanie, a współpraca nauki i gospodarki jest tego naturalną konsekwencją (DaSilva 1997). Również instytucjonalne rekomendacje przedstawione w długookresowych strategiach i przedsięwzięciach typu *fore-sight* wskazują wyraźnie biochemię i pokrewną jej biofizykę jako obszary naukowe ważne dla nauki i gospodarki Polski.

Słabe wyniki naukowców z fizyki i matematyki pod względem kooperowania z przedsiębiorstwami nie wydają się sprzeczne z naturą badawczą tych obszarów. Dyscypliny te (szczególnie matematyka) należą do nauk podstawowych, charakteryzujących się słabszą motywacją do szukania komercyjnych zastosowań. Fizycy i matematycy definiują cele

badawcze uwzględniając raczej ciekawość poznawczą niż aplikacyjne wykorzystanie wyników w gospodarce.

7.3.2. Dyscypliny nauk przyrodniczych

Nauki przyrodnicze wydają się być naturalnym polem prowadzenia prac badawczych z silnym odniesieniem do przedsięwzięć rynkowo-biznesowych. Wskazują na to chociażby formułowane na szczeblu rządowym, opisywane wcześniej strategie i programy, które wspierając badania stosowane zakładają, iż wyniki podejmowanych tam prac naukowych znajdują zastosowanie w gospodarce.

Paradoksalnie jednak rezultaty przeprowadzonego badania nie potwierdzają silnej skłonności naukowców związanych z naukami przyrodniczymi do kooperowania z sektorem przedsiębiorstw. Okazuje się, że wśród 10 dyscyplin nauk przyrodniczych (tabela 7.2) relatywnie wysoką wartość zmodyfikowanego wskaźnika natężenia (równą 1,2) osiągnęła jedynie geologia, która miała także wysoki współczynnik udziału naukowców nawiązujących współpracę (80% wskazań). Wysoko w rankingu lokowały się także ochrona środowiska i biotechnologia.

VII. Rekomendowane kierunki badań w Polsce

Tabela 7.2. Skala i poziom natężenia współpracy naukowców reprezentujących dyscypliny obszaru nauk przyrodniczych

Dyscyplina	Udział współpracujących naukowców z tej dyscypliny	Liczba wszystkich respondentów z tej dyscypliny	Średnia wartość zmodyfikowanego wskaźnika natężenia
Geologia	80%	35	1,2052
Ochrona środowiska	66%	59	0,9920
Biotechnologia	61%	41	0,9633
Ekologia	55%	42	0,7747
Geografia	50%	24	0,7198
Mikrobiologia	48%	29	0,6780
Biofizyka	44%	16	0,6568
Biochemia	38%	48	0,5165
Biologia	35%	75	0,5022
Oceanologia	33%	15	0,3706

Źródło: opracowanie własne M.M. Rószkiewicz.

Najmniej intensywnie w badanej grupie respondentów współpracowali z gospodarką przedstawiciele biochemii, biologii i oceanologii. Dyscypliny te charakteryzował także niski udział naukowców deklarujących podejmowanie jakiegokolwiek współpracy z biznesem. W obrębie każdej z tych dyscyplin mniej niż 40% respondentów potwierdziło taką aktywność.

Widać wyraźnie, że jedynie geolodzy są skłonni nawiązywać relacje z sektorem gospodarczym częściej niż inni naukowcy. I choć przedstawiciele tej dyscypliny byli słabo reprezentowani w badaniu, to można domniemywać, iż wyniki potwierdzają ogólną tendencję. Polska od lat ma silną pozycję w tym właśnie sektorze badawczym. Rodzime firmy, jak Geofizyka Kraków i Geofizyka Toruń przyczyniają się do rozwoju zapotrzebowania na badania wykorzystywane w praktyce.

7.3.3. Dyscypliny nauk inżynierskich i technicznych

Prowadzone na przestrzeni ostatnich lat badania wskazują, iż w dyscyplinach naukowych zaliczanych do nauk inżynierskich

no-technicznych najczęściej dochodzi do współpracy naukowców z biznesem (Davay, Baaken i Muros 2011). W kontekście polskim od lat prowadzona polityka regulacyjna rządu tworząca różne programy wsparcia przyczynia się do wzmocnienia tych tendencji. Duże znaczenie ma również natura i specyfika dyscyplin z tej grupy nauk, silnie powiązanych z gospodarką właśnie ze względu na aplikacyjny charakter. W przeprowadzonym badaniu potwierdzone zostały niejako powszechnie widoczne zależności. Wszyscy respondenci z dyscyplin takich jak: górnictwo i geologia inżynierska, inżynieria chemiczna, biocybernetyka oraz inżynieria biomedyczna potwierdzili współpracę z sektorem przedsiębiorstw w ramach co najmniej jednego z badanych mechanizmów transferu wiedzy (wartość miernika udziału na poziomie 100%). Równie często kooperowali z biznesem naukowcy reprezentujący geodezję i kartografię, jednak poziom natężenia ich współpracy był niski w porównaniu do badaczy z innych dyscyplin (wartość wskaźnika wyniosła 1,03). Najrzadziej w tej grupie dyscyplin, z przedsiębiorstwami współpracowali naukowcy realizujący

VII. Rekomendowane kierunki badań w Polsce

Tabela 7.3. Skala i poziom natężenia współpracy naukowców reprezentujących dyscypliny obszaru nauk inżynierskich i technicznych

Dyscyplina	Udział współpracujących naukowców z tej dyscypliny	Liczba wszystkich respondentów z tej dyscypliny	Średnia wartość zmodyfikowanego wskaźnika natężenia
Metalurgia	97%	34	1,7167
Energetyka	99%	67	1,6647
Inżynieria produkcji	98%	42	1,4974
Górnictwo i geologia inżynierska	100%	39	1,4795
Inżynieria chemiczna	100%	42	1,4780
Biocybernetyka i inżynieria biomedyczna	100%	19	1,4619
Budowa i eksploatacja maszyn	95%	99	1,4429
Inżynieria środowiska	96%	72	1,4407
Technologia chemiczna	97%	39	1,4157
Transport	89%	53	1,4145
Mechanika	93%	74	1,3968
Automatyka i robotyka	96%	50	1,3694
Inżynieria materiałowa	91%	130	1,3594
Telekomunikacja	91%	33	1,3488
Elektrotechnika	95%	60	1,3242
Budownictwo	82%	38	1,2404
Informatyka	83%	102	1,2013
Elektronika	92%	77	1,1811
Biotechnologia	75%	12	1,0317
Geodezja i kartografia	100%	12	1,0303
Architektura i urbanistyka	71%	17	0,9290

Źródło: opracowanie własne M.M. Rószkiewicz.

badania w ramach architektury i urbanistyki (71% wskazań) oraz biotechnologii (75%). Także wartość zmodyfikowanego współczynnika natężenia była dla nich niska w porównaniu do innych dyscyplin nauk inżynierskich i technicznych. Spośród 21 dyscyplin inżynierskich i technicznych najwyższą wartość zmodyfikowanego wskaźnika natężenia osiągnęła metalurgia – wartość na poziomie 1,72. Zaraz za nią plasują się energetyka i inżynieria produkcji (tabela 7.3).

7.3.4. Dyscypliny nauk rolniczych i leśnych

Badanie wyraźnie pokazało, że przedstawiciele dyscyplin związanych z naukami rolniczymi i leśnymi są najbardziej skłonni do podejmowania kooperacji z przedsię-

biorcami (tabela 7.4). Wśród dziewięciu dyscyplin z tej dziedziny najwyższą wartość zmodyfikowanego wskaźnika natężenia oraz najwyższy udział naukowców współpracujących z przedsiębiorstwami zaobserwowano w leśnictwie (wskaźnik na poziomie 1,90 oraz udział współpracujących – 94%).

Wyniki te pokrywają się niejako z rekomendacjami strony rządowej, ujętymi w ostatnich latach w rozmaitych programach wsparcia. To właśnie leśnictwo wymieniane jest jako ten obszar badawczy, którego zamierzonym efektem wynikającym z prowadzonych projektów powinna być współpraca z przedsiębiorstwami, zakończona innowacyjnymi rezultatami korzystnymi z punktu widzenia długookresowego rozwoju kraju.

Tabela 7.4. Skala i poziom natężenia współpracy naukowców reprezentujących dyscypliny obszaru nauk rolniczych i leśnych

Dyscyplina	Udział współpracujących naukowców z tej dyscypliny	Liczba wszystkich respondentów z tej dyscypliny	Średnia wartość zmodyfikowanego wskaźnika natężenia
Leśnictwo	94%	16	1,8990
Inżynieria rolnicza	83%	23	1,6267
Zootechnika	72%	18	1,5976
Ochrona i kształtowanie środowiska	85%	34	1,5124
Nauki weterynaryjne	81%	16	1,4673
Ogrodnictwo	89%	18	1,4423
Technologia żywności i żywienia	78%	36	1,3801
Biotechnologia	84%	19	1,2968
Agronomia	78%	36	1,0868

Źródło: opracowanie własne M.M. Rószkiewicz.

Warto odnotować również, że z sektorem biznesu bardzo intensywnie kooperowali naukowcy z obszaru zootechniki (relatywnie wysoka w obrębie nauk rolniczych i leśnych wartość zmodyfikowanego współczynnika natężenia), jednak częstość tej współpracy wyniosła 72%, co w badanej zbiorowości było najniższym wynikiem. Zootechnika jest dziedziną, której obszar zainteresowań naukowych jest silnie powiązany z rynkiem komercyjnym. Wobec uzyskanych wyników można sformułować hipotezę, że badania dotyczące na przykład chowu zwierząt są silnie inspirowane przez duże firmy dążące do osiągnięcia lub utrzymania dominującej pozycji na rynku.

W tej grupie nauk najmniej intensywnie współpracowali z biznesem naukowcy prowadzący badania w zakresie agronomii i biotechnologii (wartości wskaźników odpowiednio na poziomie: 1,09 i 1,30).

7.3.5. Dyscypliny nauk medycznych i o zdrowiu

W kolejnych latach od akcesji Polski do UE obszar nauk medycznych był silnie reprezentowany w rekomendacjach państwowych, m.in. w ramach programów i konkursów finansujących prace badawcze (np.

Program Badań Stosowanych, STRATEG-MED – Profilatyka i leczenie chorób cywilizacyjnych). Wyniki przeprowadzonego badania nie wskazują jednak na silną kooperację tego obszaru nauki z biznesem.

Okazało się, iż w ramach analizowanych pięciu dyscyplin z obszaru nauk medycznych i o zdrowiu (tabela 7.5) częstość podejmowania współpracy z przedsiębiorstwami wahała się między 35% a 56%, przy czym najczęściej dochodziło do niej u naukowców z obszaru nauk farmaceutycznych, najrzadziej zaś u przedstawicieli nauk medycznych. Z kolei pod względem intensywności kooperacji najwyższą wartość zmodyfikowanego wskaźnika natężenia osiągnęły nauki farmaceutyczne (0,47), a najmniejszą – medycyna (0,28).

Wyniki badania należy traktować jako przybliżoną tendencję tego, jaka może być ogólna skala współpracy przedstawicieli dyscyplin z obszaru nauk medycznych i o zdrowiu z przedsiębiorcami. W tym kontekście, uzasadnione wydaje się pytanie (potraktowane także jako przyczynek do dalszej dyskusji), czy oczekiwania strony rządowej nie rozmiągają się z faktycznym zachowaniem badaczy reprezentujących ten sektor nauki?

VII. Rekomendowane kierunki badań w Polsce

Tabela 7.5. Skala i poziom natężenia współpracy naukowców reprezentujących dyscypliny obszaru nauk medycznych i o zdrowiu

Dyscyplina	Udział współpracujących naukowców z tej dyscypliny	Liczba wszystkich respondentów z tej dyscypliny	Średnia wartość zmodyfikowanego wskaźnika natężenia
Nauki farmaceutyczne	56%	36	0,4681
Biologia medyczna	41%	71	0,3495
Nauki o kulturze fizycznej	38%	13	0,3299
Nauki o zdrowiu	45%	49	0,3044
Medycyna	35%	84	0,2760

Źródło: opracowanie własne M.M. Rószkiewicz.

Pytanie jest o tyle istotne, że w ramach realizacji nowej perspektywy finansowej, wyznaczonej założeniami programu Europa 2020, rysuje się szansa na stworzenie bardziej efektywnej polityki naukowej sprzyjającej lepszej kooperacji obszaru nauk medycznych ze sferą biznesu.

7.3.6. Dyscypliny nauk humanistycznych i społeczno-ekonomicznych

W naukach humanistycznych i społeczno-ekonomicznych wyodrębniono 12 dyscyplin, które poddano rankingowaniu pod względem wartości zmodyfikowanego współczynnika natężenia (tabela 7.6). Najwyżej w zestawieniu uplasowały się nauki o zarządzaniu; współpraca z przedsiębiorstwami była w nich nie tylko najbardziej intensywna (wartość wskaźnika na poziomie 1,05), ale i najczęstsza. Wysokie miejsce zajęły także finanse oraz nauki o poznaniu i komunikacji społecznej. Najmniej intensywna okazała się kooperacja w ramach pedagogiki, dla której zmodyfikowany wskaźnik natężenia osiągnął wartość 0,26. To w pedagogice najrzadziej nawiązywano relacje z biznesem; zaledwie co czwarty naukowiec potwierdził taką aktywność.

Jak zaznaczono wcześniej, ze względu na bardziej podstawowy, a mniej aplikacyjny charakter badań prowadzonych

w naukach humanistycznych i społeczno-ekonomicznych raczej rzadko dochodzi w nich do kooperacji z sektorem gospodarczym. Nie dziwią również wyniki wskazujące na to, że finanse i nauki o zarządzaniu są tymi dyscyplinami w ramach omawianej grupy, w których naukowcy chętniej współpracują z przedsiębiorcami, gdyż wynika to z ich specyfiki.

7.4. Podsumowanie

Zaprezentowane wyniki badania OPI PIB pokazują, w jakiej skali polscy badacze z poszczególnych dziedzin współpracują z sektorem przedsiębiorstw, a także jaki jest poziom natężenia tej kooperacji. Wyniki te świadczą o różnym nastawieniu do tego zagadnienia. W szczególności zwraca uwagę paradoks polegający na niskiej aktywności w tym względzie naukowców reprezentujących takie dziedziny jak biofizyka, biochemia czy biotechnologia. Fakt ten dziwi zwłaszcza w kontekście rekomendowanych kierunków badawczych, w których biotechnologia zajmuje ważne miejsce.

Niewątpliwa multidyscyplinarność biotechnologii sprawia, że środowiska naukowe związane z różnymi obszarami badawczymi postrzegają i realizują ideę współpracy z biznesem w specyficzny dla siebie sposób. Prawdopodobnie pośrednio

VII. Rekomendowane kierunki badań w Polsce

Tabela 7.6. Skala i poziom natężenia współpracy naukowców reprezentujących dyscypliny obszaru nauk humanistycznych i społeczno-ekonomicznych

Dyscyplina	Udział współpracujących naukowców z tej dyscypliny	Liczba wszystkich respondentów z tej dyscypliny	Średnia wartość zmodyfikowanego wskaźnika natężenia
Nauki o zarządzaniu	78%	122	1,0522
Finanse	79%	29	0,9228
Nauki o poznaniu i komunikacji społecznej	60%	10	0,8722
Nauki o bezpieczeństwie	69%	16	0,8077
Ekonomia	65%	141	0,7583
Nauki o polityce publicznej	62%	34	0,7153
Nauki o rodzinie	60%	10	0,6917
Psychologia	51%	39	0,6287
Nauki o mediach	38%	13	0,5969
Socjologia	48%	62	0,5496
Nauki o polityce	42%	33	0,4894
Pedagogika	24%	45	0,2635

Źródło: opracowanie własne M.M. Rószkiewicz.

łączy się to z różnymi polami zainteresowań i różnymi potrzebami badawczymi. Poza tym przykład biotechnologii (a także dyscyplin pokrewnych, jak biochemia czy biofizyka) jest rzeczywiście wyjątkowy, bo żadna inna dyscyplina nie pojawiała się w tylu różnych grupach nauk¹¹⁸. Również z tego względu jej specyfika może być tak dalece zróżnicowana.

Widać wyraźnie, iż nadal silnie utrzymuje się tendencja, w której rozkład ewentualnej skłonności do współpracy z biznesem wyznacza linia demarkacyjna podziału na obszary badawcze natury podstawowej i aplikacyjnej. Naukowcy

z dziedzin o techniczno-wdrożeniowym charakterze kooperują z przedsiębiorcami częściej i intensywniej, natomiast ci, których prace odnoszą się raczej do badań podstawowych, współdziałają zdecydowanie rzadziej.

Na koniec należy podkreślić, iż rekomendacje strony rządowej mają kształt, któremu można i należy przyklasnąć. Jeśli czegoś w nich brakuje, to spójnego przełożenia na akty wykonawcze i – w pewnym stopniu – na praktykę. Istnieje ryzyko pojawienia się u naukowców wątpliwości co do rzeczywistych, a nie jedynie deklarowanych priorytetów rządu i jego agend.

¹¹⁸ Uwzględnienie biotechnologii w wielu grupach nauk wynika z wykorzystania w analizie klasyfikacji dyscyplin naukowych zaproponowanej przez MNiSW (Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z 8 sierpnia 2011).

Rozdział ósmy

WYZWANIA DLA POLITYKI NAUKOWEJ I INNOWACYJNEJ. PODSUMOWANIE WYNIKÓW BADANIA

Przeprowadzone badanie potwierdza oczekiwane zależności wynikające z takich cech jak dziedzina nauki, typ prac badawczych czy rodzaj jednostki zatrudniającej pracownika naukowego. Cechy te narzucają określony poziom aktywności badacza w procesie przekazywania wiedzy do sektora gospodarki. Wyniki badania potwierdziły tendencję do częstszej współpracy z przedsiębiorstwami w instytucjach naukowych o aplikacyjnym profilu działalności.

Przekazywanie wiedzy odbywa się przede wszystkim w tradycyjny sposób (publikacje, konferencje etc.), ale możliwy jest również transfer za pomocą nowoczesnych instrumentów (jak patentowanie, licencjonowanie, tworzenie spółek odpryskowych). Coraz powszechniejszy w literaturze przedmiotu podział na formy tradycyjne i nowoczesne pomaga diagnozować stopień innowacyjności gospodarki. Bezpośrednie efekty ekonomiczne przynosi stosowanie nowoczesnych mechanizmów, jednak brak ewidentnego, ekonomicznego wymiaru przepływu wiedzy z wykorzystaniem form tradycyjnych nie powinien w żadnym razie być pretekstem do dyskredytowania ich udziału w rozwijaniu innowacyjnej gospodarki i nowoczesnego społeczeństwa. Dowartościowywanie

badan stosowanych i przemysłowych nie może oznaczać stawiania ich w kontrze wobec badań podstawowych; należy ukazywać je jako dopełnienie „czystej” nauki, a wszystkie rodzaje nauk jako działalność przynoszącą korzyści społeczne.

Z drugiej strony oczywiste jest, że realizacja badań stosowanych i przemysłowych gwarantuje naukowcom większe zainteresowanie ze strony sektora gospodarki. Firmy chętniej angażują się w projekty, które w stosunkowo krótkim czasie przełożą się na konkretne korzyści biznesowe. Ponadto MŚP dysponują zbyt ograniczonymi środkami, aby uczestniczyć w długotrwałych i obarczonych sporym ryzykiem niepowodzenia badaniach podstawowych.

Rezultaty badania należy traktować również jako potwierdzenie pewnych zależności dotyczących charakterystyki obszarów nieukierunkowanych na współpracę. Otrzymane wyniki umożliwiają sformułowanie rekomendacji zarówno dla naukowców, jak i dla zatrudniających ich instytucji badawczych. Pewne propozycje działań, które mogą przyczynić się do intensyfikacji współpracy na linii nauka – przemysł, zostały przedstawione również pod adresem ustawodawcy.

VIII. Wyzwania dla polityki naukowej i innowacyjnej

8.1. Wyzwania dla naukowców i jednostek naukowych

Analiza czynników determinujących podejmowanie współpracy naukowców z przedsiębiorstwami (dużymi, średnimi i małymi), jej natężenie oraz stosowanie mechanizmów transferu wiedzy wskazała, iż istnieje szereg kwestii wymagających rozwiązania na poziomie jednostki naukowej.

Wpieranie naukowców w zakresie transferu wiedzy i technologii

Uzyskane wyniki podkreślają znaczenie działań wspierających naukowca w transferze wiedzy i technologii. Sukces przedsięwzięcia prowadzonego razem z partnerem komercyjnym jest większy, jeżeli badacz otrzymuje pomoc od istniejących w instytucji macierzystej komórek odpowiedzialnych za transfer technologii. Niska aktywność w obszarze współpracy naukowców z biznesem wskazuje na potrzebę wzmocnienia działalności takich komórek oraz zachęcania ich do większej aktywności.

Na etapie nawiązywania relacji istotne jest zapewnienie wsparcia w obszarze podnoszenia u naukowców kompetencji marketingowych, biznesowych i menedżerskich. Aby promować swoich pracowników i ich osiągnięcia naukowe, jednostki badawcze powinny też prowadzić aktywne działania marketingowe. W szczególności wskazana jest pomoc w przygotowywaniu i rozsyłaniu ofert oraz w bezpośrednim docieraniu do dużych podmiotów komercyjnych. Umiejętności te mogą być również wykorzystywane na kolejnych poziomach kooperacji. Z tej perspektywy ważne jest, by naukowiec mógł liczyć na wsparcie w przygotowywaniu umów o współ-

pracę z przedsiębiorstwami, w kwestiach prawnych dotyczących sprzedaży wyników prac B+R czy w prowadzeniu negocjacji. Komórki transferu technologii mogą także ułatwiać dotarcie MŚP do odpowiednich naukowców, zdolnych do rozwiązania ich problemów biznesowych.

Wszystkie wymienione działania sprzyjają usprawnieniu przepływu wiedzy. Badacze muszą mieć świadomość, że szansa na transfer technologii w nowoczesnej formie wzrasta dzięki otrzymywanemu wsparciu i nie powinni być osamotnieni w swoich wysiłkach na rzecz komercjalizacji badań. Pozostawiony sam sobie naukowiec nie jest w stanie sprostać wszystkim komplikacjom i zdarza się, że z tego powodu traci motywację do rozwijania kontaktów z biznesem. Pomoc w tym obszarze powinna świadczyć komórka transferu technologii. Dlatego też monitorowanie pracy osób czy działów odpowiedzialnych za transfer stanowi ważny obowiązek w jednostkach naukowych.

Kiedy w jednostce nie istnieje sekcja transferu technologii, należy podjąć działania w celu jej powołania. Zwiększenie motywacji istniejących komórek można natomiast osiągnąć poprzez rozliczanie ich z efektów wykonywanej pracy. Warto wprowadzić system premiowania za skuteczne działania, a także rozważyć określenie kodeksu dobrych praktyk w tym zakresie. Ponieważ nawet największe osiągnięcia naukowe wymagają rozpropagowania wśród potencjalnych zainteresowanych, trzeba też zadbać o zapewnienie środków na promowanie osiągniętych rezultatów badawczych, w szczególności wśród dużych przedsiębiorstw.

Co więcej, instytucja naukowa powinna być otwarta na komunikację z własnymi pracownikami, a zwłaszcza wstuchiwać

się w problemy, jakie zgłaszają oni w związku ze współpracą z przemysłem. Dzięki temu kadra zarządzająca zyska świadomość trudności, jakie wiążą się z kooperacją (zwłaszcza z dużymi firmami) i będzie miała możliwość reagowania na te spośród nich, które mają charakter wewnętrzny i znajdują się w ich gestii. Naukowiec musi mieć również poczucie, że jego działalność jest popierana zarówno przez bezpośredniego przełożonego, jak i osoby decyzyjne z najwyższego szczebla jednostki naukowej.

Rozwijanie dojrzałości organizacyjnej jednostek naukowych

Cechy opisujące produktywność oraz szeroko rozumianą jakość instytucji i prowadzonych w niej badań (sposób zarządzania projektami B+R, jakość laboratoriów badawczych, zapisy regulujące zarządzanie własnością intelektualną), okazują się nieważne na etapie inicjowania i realizacji współpracy, a zwłaszcza przy wyborze potencjalnych partnerów do współpracy przez duże przedsiębiorstwa. Nie wydaje się jednak, aby całkowite pomijanie tych zagadnień było pożądane w dłuższej perspektywie czasu. Gdy współpraca sektora nauki z dużymi firmami przybierze dojralszą formę i większość naukowców spełni kryteria obecnie uważane przez przedsiębiorców za ważne, na znaczeniu mogą zyskać pozostałe kwestie. Stąd też już teraz warto pomyśleć o odpowiednim sformułowaniu regulaminów lub procedur zarządzania własnością intelektualną, a także o wdrożeniu systemów jakości czy metod zarządzania projektami B+R.

Zasoby MŚP są na tyle ograniczone, że podmioty te nie są w stanie przezwyciężyć barier znajdujących się po stronie jednostek naukowych. W tym przypadku to IB muszą postarać się o stworzenie

u siebie warunków sprzyjających współpracy. W przeciwnym razie pracownicy nauki, którzy dostrzegają potencjalne utrudnienia, będą niechętnie podejmowali się kooperacji z sektorem MŚP. Zaangażowanie w tę aktywność czasu i środków, a także prowadzenie działań komunikacyjnych skierowanych do przedsiębiorstw, może okazać się inwestycją w pomyślny rozwój kontaktów w przyszłości.

Ponadto omówione powyżej czynniki o charakterze organizacyjnym mogą wpłynąć na zmianę wyboru formy przepływu wiedzy od ośrodków naukowych do przedsiębiorstw. Należy w tym miejscu przypomnieć, że jedynie 9% respondentów zadeklarowało stosowanie w ich jednostkach naukowych metod i procedur zarządzania projektami, a prawie 21% badanych przyznało, że instytucja nie wdrożyła norm zarządzania jakością. Dodatkowo w 63% placówek naukowych nie funkcjonuje osoba lub dział odpowiedzialne za transfer technologii. Widać zatem wyraźnie, że w kwestii poprawy infrastruktury służącej przepływowi wiedzy w nowoczesnej formie wiele jest do zrobienia. Przedsięwzięcia mające doprowadzić do przekształcenia idei w gotowy produkt są z reguły skomplikowane, czasochłonne, angażujące wiele osób i instytucji. Bez jasnych procedur zarządzania i norm jakości trudno o zakończenie sukcesem projektu wdrożeniowego. Tym bardziej, że zdecydowana większość naukowców jedynie publikuje wyniki swoich badań, nie podejmuje natomiast wysiłków zmierzających do komercjalizacji opracowanych rozwiązań. Wydaje się, że może mieć to związek z niską świadomością tego, że publikowanie i patentowanie nie muszą być wobec siebie przeciwstawne. Poszerzanie wiedzy pracowników badawczych o ochronie

VIII. Wyzwania dla polityki naukowej i innowacyjnej

własności intelektualnej wydaje się z tego punktu widzenia zadaniem kluczowym.

Zapewnienie naukowcom możliwości pracy na rzecz przedsiębiorstw

Wsparcie oferowane przez macierzystą instytucję nie musi ograniczać się do rozwiązań organizacyjnych. Ważne jest także uwzględnianie w planach rozwoju kariery naukowej pracy na rzecz przedsiębiorstwa. Warto stwarzać ludziom związanym z nauką (pracownikom badawczym na różnych etapach kariery, studentom) możliwości odbywania staży w firmach, a także zachęcać ich do takich aktywności. Dzięki temu nie tylko zdobędą wyobrażenie o realiach pracy w przemyśle, ale i lepiej zrozumieją mechanizmy komercyjnego wykorzystania wiedzy naukowej. Zyskają także przekonanie o celowości nurtu badawczego związanego z wdrażaniem rezultatów prac B+R. Osiągnięcie tych zamierzeń możliwe jest również za pomocą doradztwa i szkoleń oraz poprzez wspieranie dywersyfikacji doświadczeń badaczy w obrębie samego sektora nauki. Wszystkie te działania w pewien sposób wymuszają na pracownikach naukowych większą elastyczność w dostosowywaniu się do otoczenia. Nawet gdy udział w rozmaitych przedsięwzięciach będzie wiązać się z okresowym wyłączeniem pracownika z pełnego zaangażowania w prace naukowe jednostki, to korzyści przeważą nad kosztami. Po pierwsze, naukowiec z różnorodnymi doświadczeniami zyska kompetencje cennie i poszukiwane przez przedsiębiorców. Po drugie, podejmowane działania mogą zaowocować nawiązaniem ciekawych kontaktów, które w przyszłości przełożą się na kooperację w obszarze B+R.

Niemniej ważną zachętą dla naukowca, zwłaszcza zatrudnionego w szkole wyż-

szej, może być zadbanie o taką organizację pracy, która będzie dawała szansę na zaangażowanie się w dodatkowe inicjatywy, związane ze współpracą z biznesem i komercjalizacją badań. Obecnie, ze względu na liczne obowiązki dydaktyczne często jest to niemożliwe lub mocno utrudnione, szczególnie dla pracowników na wczesnym etapie kariery. Godne rozważenia jest też wprowadzenie zmian w systemie wynagradzania tak, aby kooperacja z przedsiębiorstwami była pożądana ze względu na korzyści finansowe.

Naukowcy mobilni międzysektorowo stanowią duży atut dla instytucji. Pozyskiwanie rozległych sieci kontaktów, nawet opierających się na kontaktach osobistych, jest ważnym etapem tworzenia sieciowego, probiznesowego profilu instytucji. Innym istotnym krokiem na drodze do zwiększenia udziału nowoczesnych form transferu wiedzy jest bezpośrednie promowanie tych mechanizmów, na przykład poprzez zachęcanie naukowców do zakładania firm odpryskowych.

Wspieranie naukowców w zdobywaniu doświadczenia międzynarodowego

Z perspektywy naukowca zachętą do podejmowania wysiłku komercjalizacyjnego jest ułatwienie zdobywania doświadczeń w międzynarodowym środowisku badawczym. Kwestia ta wiąże się przede wszystkim z mobilnością i swobodą prowadzenia prac badawczych w różnym otoczeniu. W tym kontekście istotna jest także aktywność instytucji naukowych w międzynarodowych programach (np. Horyzoncie 2020).

Z perspektywy jednostki naukowej niezbędna jest możliwość promowania instytucji za granicą. Tym samym konieczne wydaje się przyznawanie dotacji na

przygotowywanie profesjonalnych ofert instytucji, a także tworzenie stanowisk prezentacyjnych. Zdobywaniu przez naukowca doświadczenia międzynarodowego służy również finansowanie wyjazdów i ułatwianie kontaktów, na przykład poprzez pokrywanie kosztów wizyt studyjnych zagranicznych ekspertów czy profesorów. Międzynarodowa współpraca naukowców pozwoli im zdobyć nowe i unikalne w skali kraju kompetencje, a to przełoży się na ich atrakcyjność w oczach przedstawicieli przedsiębiorstw, szczególnie dużych. W dalszej kolejności częstsza kooperacja z przemysłem z pewnością pozytywnie wpłynie na finanse jednostki naukowej. Także w przypadku MŚP badacz będzie tym bardziej pożądanym jako partner do współpracy, im wyższe będą jego kompetencje. Dlatego też, aby zwiększyć swoje szanse kooperacji z mniejszymi firmami, musi zabiegać o zdobywanie doświadczenia w zagranicznych projektach B+R.

Wykorzystywanie bezpośrednich form kontaktu z przedsiębiorstwami

Badanie dowiodło większej skuteczności zabiegów promocyjnych polegających na bezpośrednim kontakcie z potencjalnym klientem instytucji naukowej. Przewaga bezpośrednich form komunikacji wynika z przygotowywania rozwiązań przeznaczonych dla konkretnych firm, co sprawia, że ich przedstawiciele dokładnie wiedzą, jaką korzyść mogą odnieść z nawiązania relacji z określonym naukowcem. Dlatego też tworząc innowację, badacze powinni dość wąsko zdefiniować potencjalnego odbiorcę, by w odpowiedniej fazie pracy rozpocząć promocję. Kierowanie oferty do szerokiego grona lub wręcz zakładanie, że świetny produkt sam znajdzie nabywcę, okazuje się nieskuteczne. Na poziomie jednostki naukowej istotna jest umiejętność przygotowania i prezen-

tacji dobrej oferty podażowej. Optymalne wydaje się zaangażowanie naukowców w ten proces i ich współpraca z działem promocji. Stanowi to pierwszy krok na drodze do komercjalizacji wyników badań. Taka aktywność wiąże się również z umiejętnością bezpośredniego kontaktu z przedsiębiorcami. Niezbędne jest nawiązywanie relacji z przedstawicielami MŚP i dużych firm oraz przysyłanie ofert skrojonych na miarę ich potrzeb. Bez wiedzy o osiągnięciach naukowców i możliwych zastosowaniach rezultatów badań duże podmioty mogą mieć trudność w dotarciu do odpowiednich badaczy. To zaś oznacza potencjalną utratę szans na korzystną dla obu stron kooperację. Próżno też oczekiwać, by MŚP zgłaszały się do jednostki naukowej z chęcią podjęcia współpracy, jeśli nie są świadome problematyki prac badawczych podejmowanych przez jej pracowników.

Skoro forma promowania wyników prac B+R jest tak istotna, to należy udzielać naukowcom wsparcia w kontaktach z przedsiębiorstwami; ich wiedza i umiejętności w tym obszarze nie zawsze są wystarczające. Po pierwsze, warto uświadomić zainteresowanym współpracę z MŚP, że upowszechnianie rezultatów badań jedynie za pośrednictwem publikacji, z pominięciem bezpośrednich form promocji będzie przynosiło negatywny efekt. Po drugie, trzeba zadbać, aby zamiast na rozgłosie medialnym naukowcy koncentrowali się na odpowiednim przygotowaniu oferty i bezpośrednich kontaktach z przedsiębiorcami. Wyłączna aktywność publikacyjna sprawi, że naukowiec będzie postrzegany jako teoretyk, natomiast częste występy w środkach masowego przekazu uczynią go w oczach przedstawicieli MŚP niedostępnym ekspertem. Po trzecie, konieczne jest uwrażliwienie badaczy na potrzebę posługiwania się

VIII. Wyzwania dla polityki naukowej i innowacyjnej

w kontaktach z firmami językiem korzyści biznesowych.

Popieranie kooperacji naukowców z instytucjami otoczenia biznesu

Dysponujące kontaktami z przedsiębiorstwami IOB mogą być pomocne zarówno na etapie inicjowania współpracy (poszukiwania kontaktów biznesowych i wspierania działań marketingowych), jak i w fazie realizacji wspólnych prac badawczych. Stanowią one swego rodzaju pomost w procesie transferu wiedzy i technologii. Jednostki naukowe bez wewnętrznych zasobów w tym obszarze mogą poszukiwać wsparcia poza jednostką, dlatego istotne jest aktywowanie IOB.

Co więcej placówki naukowe powinny zachęcać swoje zespoły badawcze do kontaktowania się z IOB w celu przedstawiania możliwości wdrażania osiągniętych wyników do praktyki. Tego typu organizacje utrzymują relacje z MŚP, dla których rozwiązania wypracowane w sektorze nauki mogą być atrakcyjne, a tym samym zaowocować kooperacją. Tymczasem trudności ze znalezieniem odpowiedniego partnera są jednym z powodów słabej współpracy obu sektorów.

Dla przedstawicieli MŚP poszukiwanie ścieżki rozwoju swoich firm za pośrednictwem IOB może być łatwiejsze niż działanie samodzielne. Tym samym IOB mogą pełnić rolę punktów kontaktowych zarówno dla niewielkich podmiotów, jak i naukowców poszukujących praktycznego zastosowania rezultatów prac badawczych.

Wspieranie kobiet we współpracy z biznesem

Aby wyrównywać szanse pracowników naukowych na współdziałanie z dużymi

firmami, należy wspierać grupy rzadziej wybierane jako partnerzy w kooperacji. Grupą taką są kobiety. W związku z tym, że to mężczyźni mają większe szanse współdziałania z dużymi przedsiębiorstwami, należy dążyć do stworzenia kobietom warunków pozwalających im godzić projekty komercyjne z regularnymi obowiązkami w instytucjach naukowych.

Wiele badań pokazuje, że skutecznym sposobem wzmacniania roli kobiet w nauce jest posługiwanie się tzw. *role models*. Aby kobiety częściej stosowały nowoczesne mechanizmy transferu wiedzy, warto pokazywać i promować te z nich, które odnoszą sukcesy na styku nauki i biznesu, są skutecznymi w patentowaniu czy zakładaniu innowacyjnych spółek. Konieczne wydaje się również zachęcanie dziewcząt i kobiet do wyboru kariery w dziedzinach STEM, które są obszarami najbardziej aktywnego transferowania wiedzy w nowoczesnych formach. Istotne jest również wdrażanie strategii *gender mainstreaming*, czyli zapewniania równego udziału kobiet w projektach istotnych z punktu widzenia innowacyjnego rozwoju organizacji.

Zapewnienie wsparcia naukowcom z krótkim stażem pracy

Warto propagować wśród dużych firm wiedzę na temat potencjału naukowców z krótkim stażem pracy w jednostce, z reguły rzadziej wybieranych do współpracy komercyjnej. Dobrą praktyką będzie również zachęcanie pracowników naukowych, którzy mają większe doświadczenie i dzięki temu są chętniej typowani jako kooperanci, do przyjmowania roli mentorów i dzielenia się swoją wiedzą. Powinni oni również włączać młodszych kolegów do przedsięwzięć

prowadzonych wspólnie z przedsiębiorstwami, w których biorą udział.

Promowanie badaczy z dziedzin nauki rządziej kooperujących z biznesem

Powyższe rekomendacje zmian organizacyjnych i operacyjnych w obszarze jednostek naukowych z pewnością w najmniejszym stopniu dotyczą instytucji o profilu humanistycznym i ekonomiczno-społecznym. Tym bardziej, że wyniki badania potwierdziły oczywiste założenie, iż największe szanse na współdziałanie z przedsiębiorstwami mają reprezentanci nauk inżynierskich i technicznych.

Wydaje się jednak, że i w mniej aplikacyjnych dziedzinach kooperacja z sektorem gospodarczym jest możliwa. Aby do tego doprowadzić, należy promować osiągnięcia pracowników naukowych z tych dziedzin wśród potencjalnych partnerów, wskazując na korzyści, jakie mogą uzyskać podejmujący z nimi współpracę.

Dzięki takim działaniom wzrasta szansa jednostek humanistycznych i ekonomiczno-społecznych na wykorzystanie – w wyższym niż dotychczas stopniu – nowoczesnych form transferu wiedzy. Warto udowodnić, że także te instytucje mogą przekazywać wiedzę za pomocą patentów czy licencji, na przykład pokazując interdyscyplinarne projekty, w których wspólnie pracują humaniści i inżynierowie. Drzemiący w części pracowników nauki potencjał biznesowy powinien znaleźć swoje ujście w postaci ekspertyz i projektów opracowywanych na bezpośrednie zamówienie przedsiębiorstw. Realizacja takich przedsięwzięć jest jednak silnie uzależniona od działań marketingowych naukowca i zatrudniającej go jednostki.

8.2. Wyzwania dla ustawodawcy

Ustabilizowanie systemu oceny naukowców i jednostek naukowych

Istotny kontekst dla procesu i sposobu transferu wiedzy stanowi architektura systemu nauki. Bolączką krajowego systemu parametryzacji jednostek naukowych jest jego niestabilność. Ciągłe zmiany kryteriów przydzielania środków utrudniają strategiczne planowanie rozwoju instytucji. Kadrze zarządzającej z pewnością łatwiej jest kontynuować dotychczasowe działania niż radykalnie przebudowywać strukturę organizacji i dostosowywać ją pod potrzeby projektów realizowanych na zlecenie biznesu. Konsekwencją tego jest skupianie się nie na rzeczywistej współpracy z przedsiębiorstwami, ale na zadaniach łatwiejszych do osiągnięcia – publikowaniu opracowań i ich prezentowaniu na konferencjach.

Naukowcy są rozliczani przede wszystkim z podejmowania działań zapewniających uzyskanie wysokiej noty w ocenie parametrycznej. Jak wynika z badania, nie ma to znaczenia dla dużych przedsiębiorstw przy wyborze potencjalnych partnerów do współpracy. Ponadto badanie pokazało, że nastawienie jednostki naukowej na publikowanie oznacza zmniejszenie szans na transfer wiedzy w nowoczesnej formie. Warto zatem pracować nad budową stabilnego systemu, w większym stopniu premiującego komercjalizację badań, motywującego do tworzenia rozwiązań organizacyjnych zbliżających naukowców do przedsiębiorstw. Należy kłaść nacisk na możliwość stosowania wyników w praktyce oraz podejmowanie działań ukierunkowanych na kooperację z drugą stroną rynku badań. Dla osiągnięcia tego celu istotne

VIII. Wyzwania dla polityki naukowej i innowacyjnej

jest skonstruowanie ram wzmacniających zainteresowanie relacjami z biznesem, a także zmniejszenie dostępności tzw. „miękkich źródeł” dofinansowania, które zapewniają funkcjonowanie jednostek naukowych i naukowców bez konieczności podejmowania wysiłków na rzecz komercjalizacji. Warto rozważyć wprowadzenie hybrydowej struktury oceny, która doceniałaby działania naukowca w obszarze transferu wiedzy. Wreszcie, należy wspierać inicjatywy oddolne związane z aktywnością komercyjną poszczególnych naukowców i zespołów badawczych.

Tworzenie programów praktyk w przedsiębiorstwach

Warto pomyśleć o wprowadzeniu systemowych rozwiązań ułatwiających naukowcom odbywanie staży w firmach. Pożądane jest rozwijanie programów, które umożliwiłyby oddelegowanie naukowca do pracy w przedsiębiorstwie. Dzięki temu pracownicy jednostek sektora B+R będą mieli możliwość zdobycia doświadczenia wysoko cenionego przez przedstawicieli MŚP. Poznają również kulturę pracy organizacji komercyjnych i zetkną się z problemami badawczymi istotnymi z punktu widzenia przemysłu.

Dalsze wspieranie realizacji międzynarodowych projektów badawczych

Niezbędne jest zapewnienie pracownikom naukowym możliwości rozwoju intelektualnego i pozyskiwania doświadczeń poza jednostką naukową, w szczególności na arenie międzynarodowej. Aby osiągnąć ten cel, należy utrzymać finansowanie istniejących inicjatyw, w tym wspierania udziału w programach pozwalających zdobywać doświadczenia zagraniczne. Ponadto, ze względu na modyfikacje zasad finansowania międzynarodowych badań

w programach ramowych ważne jest przygotowanie się do nadchodzących zmian. Wzrost znaczenia projektów o aplikacyjnym charakterze w programie Horyzont 2020 wymaga ukierunkowania interwencji publicznej na zwiększenie intensywności współpracy sektora nauki z przedsiębiorstwami.

Aktywizowanie instytucji otoczenia biznesu

Rolę pośredników w kojarzeniu MŚP z naukowcami mogą skutecznie pełnić IOB. Należy w większym stopniu aktywizować tego typu organizacje, dbać o atrakcyjność ich oferty i popularność w środowisku MŚP.

Niska efektywność działań IOB wynikać może z obowiązujących zasad funkcjonowania i finansowania ich działalności. Niestety, skupiają się one raczej na finansowaniu bieżących potrzeb, w tym na utrzymywaniu kadr i infrastruktury, niż na działaniach zmierzających do sprzedaży wyników badań. Jedną z propozycji usprawniających działalność instytucji pośredniczących w transferze, w szczególności OTT, jest wprowadzenie instrumentów pozwalających na ich rozwój w formie podmiotów komercyjnych. Zmniejszanie ich dofinansowywania w kolejnych latach pozwoli zatrudnić specjalistów i działać na szerszą skalę, niezależnie od uczelni. W przypadku pozostałych IOB rozwiązaniem może być zapewnienie możliwości zatrudniania profesjonalnej kadry, rozliczanej z wymiernych efektów swojej pracy i wynagradzanej w zależności od osiągniętego sukcesu komercyjnego, czyli wdrożenia wyników badań.

Ponadto warto także motywować jednostki naukowe do stałego utrzymywania bliskich relacji z IOB i rozliczać je z rozwijania kontaktów z nimi. Znajomości

z MŚP nawiązane za pośrednictwem IOB mogą bowiem przełożyć się na przyszłą współpracę B+R.

Wspieranie naukowców rządziej współpracujących z biznesem

Wskazane jest przygotowanie systemowych rozwiązań wspierających grupy, które – jak wynika z przeprowadzonego badania – mają mniejsze szanse na nawiązanie współpracy z dużymi firmami. W szczególności dotyczy to kobiet, pracowników naukowych z krótszym stażem oraz przedstawicieli nauk innych niż inżynieryjne i techniczne.

Podejmowane w tym obszarze starania powinny mieć charakter dwukierunkowy. Z jednej strony należy implemento-

wać mechanizmy motywujące wymienione grupy do szukania możliwości kooperacji z biznesem. Z drugiej strony zaś warto wprowadzić wymierne zachęty dla przedsiębiorstw, aby nawiązywały współpracę z reprezentantami wspomnianych wyżej grup, a także kierować do nich kampanie informacyjne przybliżające osiągnięcia owych naukowców. Działania te należy koordynować z inicjatywami podejmowanymi na szczeblu jednostek naukowych. W sektorze MŚP zachętą do współdziałania mogą być konkursy na finansowanie wspólnych projektów. Inicjatywa taka pozwoli przedstawicielom obu środowisk lepiej się poznać oraz zrozumieć wzajemne oczekiwania i problemy. Nawiązane w ten sposób kontakty mogą zaowocować dalszą kooperacją.

Załącznik 1. Konstrukcja modelu wyjaśniającego podejmowanie przez naukowców współpracy z przedsiębiorstwami

Tabela Z1.1. Statystyki opisowe zmiennych nominalnych wykorzystanych w modelu

Zmienna	N	%
Współpraca z sektorem przedsiębiorstw	1887	100,0
Współpracuje	1240	65,7
Nie współpracuje	647	34,3
Stopień lub tytuł naukowy	1887	100,0
Doktor	1280	67,8
Doktor habilitowany	374	19,8
Profesor zwyczajny	233	12,3
Główna dziedzina nauki	1887	100,0
Nauki humanistyczne i społeczno-ekonomiczne	398	21,1
Nauki inżynieryjne i techniczne	562	29,8
Nauki przyrodnicze	242	12,8
Nauki medyczne i o zdrowiu	203	10,8
Nauki rolnicze i leśne	159	8,4
Nauki ścisłe	281	14,9
Brak danych	42	2,2
Badania podstawowe	1887	100,0
Prowadzi	1273	67,5
Nie prowadzi	614	32,5
Badania stosowane	1887	100,0
Prowadzi	1120	59,4
Nie prowadzi	767	40,6
Badania przemysłowe	1887	100,0
Prowadzi	359	19,0
Nie prowadzi	1528	81,0
Rodzaj jednostki	1887	100,0
Instytut badawczy	228	12,1
Instytut PAN	205	10,9
Szkola wyższa	1454	77,1
Staż pracy w jednostce	1887	100,0
Do 5 lat	209	11,1
Od 5 do 10 lat	374	19,8
Powyżej 10 lat	1304	69,1
Doświadczenie w pracy w przedsiębiorstwie	1887	100,0
Posiada	571	30,3
Nie posiada	1316	69,7
Płeć	1887	100,0
Kobieta	784	41,6
Mężczyzna	1139	60,4

Kategoria jednostki		1887	100,0
	A+	103	5,5
	A	880	46,6
	B	817	43,3
	C	28	1,5
	Brak danych	59	3,1
Kooperacja z instytucjami otoczenia biznesu		1887	100,0
	Współpracuje	411	21,8
	Nie współpracuje	1476	78,2
Doświadczenie we współpracy międzynarodowej		1887	100,0
	Posiada	900	47,7
	Nie posiada	987	52,3
Procedury ochrony własności intelektualnej w jednostce		1887	100,0
	Istnieją	1207	64,0
	Nie istnieją	680	36,0
Metodyki zarządzania projektami w jednostce		1887	100,0
	Są stosowane	174	9,2
	Nie są stosowane	1713	90,8
Normy jakości w jednostce		1887	100,0
	Są wdrożone	402	21,3
	Nie są wdrożone	1485	78,7
Osoba lub komórka odpowiedzialna za transfer technologii		1887	100,0
	Istnieje i wspiera zespół badawczy	256	13,6
	Istnieje, ale nie wspiera zespołu badawczego	435	23,0
	Nie istnieje	1196	63,4
Formy promocji bezpośredniej		1887	100,0
	Stosuje	85	45,0
	Nie stosuje	1037	55,0
Inne formy promocji		1887	100,0
	Stosuje	1519	80,5
	Nie stosuje	368	19,5

Źródło: opracowanie własne M.M. Rószkiewicz.

Tabela Z1.2. Statystyki opisowe zmiennych ciągłych wykorzystanych w modelu

Zmienna	Liczba obserwacji	Wartość minimalna	Wartość maksymalna	Średnia	Odczylenie standardowe
Liczba publikacji na liczbę etatów naukowych instytucji	1830	0,00	6,14	1,53	0,65
Liczba patentów na 100 etatów naukowych instytucji	1830	0,00	493,33	4,36	18,22
Liczba projektów na 100 etatów naukowych instytucji	1830	0,00	91,84	6,45	7,88
Liczba niedostrzeganych barier zewnętrznych	1887	0,00	3,00	0,53	0,82
Liczba niedostrzeganych barier wewnętrznych	1887	0,00	4,00	0,90	0,93

Źródło: opracowanie własne M.M. Rószkiewicz.

Tabela Z1.3. Etapy tworzenia modelu wyjaśniającego podejmowanie przez naukowców współpracy z przedsiębiorstwami

Zmienna w modelu	Model 1	Model 2	Model 3	Model 4	Model 5	Model 6
Stała	-0,582 (0,328)	-0,665** (0,255)	-1,216* (0,547)	-0,465 (0,295)	-1,221** (0,386)	-1,243*** (0,251)
Stopień lub tytuł naukowy: doktor habilitowany (vs. doktor)	0,271 (0,167)	0,334* (0,159)	0,297 (0,163)	0,286 (0,161)	0,168 (0,185)	
Stopień lub tytuł naukowy: profesor zwyczajny (vs. doktor)	0,429* (0,210)	0,524** (0,200)	0,484* (0,203)	0,502* (0,202)	0,205 (0,238)	
Dziedzina: nauki humanistyczne i społeczno-ekonomiczne (vs. nauki ścisłe)	-0,201 (0,201)	-0,195 (0,200)	0,067 (0,220)	0,051 (0,215)	0,017 (0,248)	-0,160 (0,233)
Dziedzina: nauki inżynierskie i techniczne (vs. nauki ścisłe)	0,874*** (0,219)	0,943*** (0,215)	0,955*** (0,223)	0,950*** (0,219)	0,858*** (0,253)	0,832*** (0,242)
Dziedzina: nauki medyczne i o zdrowiu (vs. nauki ścisłe)	-0,665** (0,223)	-0,650** (0,222)	-0,502* (0,233)	-0,505* (0,226)	-0,284 (0,258)	-0,353 (0,248)
Dziedzina: nauki przyrodnicze (vs. nauki ścisłe)	-0,007 (0,207)	-0,010 (0,207)	0,004 (0,209)	0,005 (0,209)	-0,082 (0,239)	-0,177 (0,234)
Dziedzina: nauki rolnicze i leśne (vs. nauki ścisłe)	0,612* (0,264)	0,641* (0,262)	0,705* (0,274)	0,692** (0,268)	0,740* (0,302)	0,715* (0,294)
Badania podstawowe: prowadzi (vs. nie prowadzi)	-0,218 (0,166)					
Badania stosowane: prowadzi (vs. nie prowadzi)	1,005*** (0,138)	1,076*** (0,130)	1,105*** (0,134)	1,090*** (0,133)	0,895*** (0,153)	0,845*** (0,148)
Badania przemysłowe: prowadzi (vs. nie prowadzi)	1,979*** (0,320)	2,009*** (0,320)	2,041*** (0,334)	2,047*** (0,334)	1,728*** (0,363)	1,721*** (0,353)
Rodzaj jednostki: instytut PAN (vs. instytut badawczy)	-0,592* (0,262)	-0,641* (0,260)	-0,615* (0,271)	-0,557* (0,264)	-0,211 (0,309)	
Rodzaj jednostki: szkoła wyższa (vs. instytut badawczy)	-0,354 (0,210)	-0,391 (0,208)	-0,293 (0,216)	-0,306 (0,213)	-0,123 (0,257)	
Staż pracy w jednostce: od 5 do 10 lat (vs. do 5 lat)	-0,012 (0,220)					
Staż pracy w jednostce: powyżej 10 lat (vs. do 5 lat)	0,194 (0,196)					
Doświadczenie w pracy w przedsiębiorstwie: posiada (vs. nie posiada)	2,710*** (0,225)	2,712*** (0,225)	2,725*** (0,234)	2,728*** (0,234)	2,567*** (0,247)	2,571*** (0,245)
Płeć: męczyzna (vs. kobieta)	0,321* (0,130)	0,319* (0,129)	0,385** (0,134)	0,373** (0,133)	0,153 (0,153)	
Kategoria jednostki: A+ (vs. C)			0,755 (0,564)			
Kategoria jednostki: A (vs. C)			0,777 (0,502)			
Kategoria jednostki: B (vs. C)			0,727 (0,497)			

* istotność statystyczna parametru na poziomie 0,05

** istotność statystyczna parametru na poziomie 0,01

*** istotność statystyczna parametru na poziomie 0,001

Kategoria jednostki: brak danych (vs. C)			14,925 (422,401)			
Publikacje			-0,295** (0,110)	-0,262* (0,107)	-0,289* (0,123)	-0,274* (0,121)
Projekty			0,006 (0,010)			
Patenty			0,014 (0,007)	0,015* (0,007)	0,013* (0,007)	
Kooperacja z instytucjami otoczenia biznesu: współpracuje (vs. nie współpracuje)					0,725*** (0,196)	0,724*** (0,193)
Doświadczenie we współpracy międzynarodowej: posiada (vs. nie posiada)					0,391* (0,152)	0,425** (0,144)
Procedury ochrony własności intelektualnej w jednostce: istnieją (vs. nie istnieją)					-0,085 (0,153)	
Metodyki zarządzania projektami w jednostce: są stosowane (vs. nie są stosowane)					0,188 (0,305)	
Normy jakości w jednostce: są wdrożone (vs. nie są wdrożone)					0,152 (0,198)	
Osoba lub komórka odpowiedzialna za transfer technologii: istnieje i wspiera zespół badawczy (vs. nie istnieje)					1,014*** (0,273)	1,046*** (0,263)
Osoba lub komórka odpowiedzialna za transfer technologii: istnieje, ale nie wspiera zespołu badawczego (vs. nie istnieje)					0,083 (0,181)	0,066 (0,175)
Formy promocji bezpośredniej: stosuje (vs. nie stosuje)					2,231*** (0,175)	2,235*** (0,172)
Inne formy promocji: stosuje (vs. nie stosuje)					-0,360* (0,179)	
Liczba niedostrzeganych barier zewnętrznych					0,060 (0,089)	
Liczba niedostrzeganych barier wewnętrznych					0,132 (0,086)	
Aldrich-Nelson R-sq.	0,298	0,297	0,299	0,297	0,367	0,364
McFadden R-sq.	0,330	0,328	0,335	0,332	0,456	0,449
Cox-Snell R-sq.	0,345	0,344	0,347	0,345	0,441	0,436
Nagelkerke R-sq.	0,478	0,476	0,482	0,479	0,612	0,605
phi	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Likelihood-ratio	781,678	777,652	763,468	757,059	1040,272	1024,210
p	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Log-likelihood	-792,995	-795,008	-758,263	-761,467	-619,861	-627,892
Deviance	1585,991	1590,017	1516,525	1522,935	1239,722	1255,783
AIC	1619,991	1618,017	1558,525	1554,935	1293,722	1285,783
BIC	1713,835	1695,300	1673,827	1642,783	1441,966	1368,141
N	1845	1845	1791	1791	1791	1791

Źródło: opracowanie własne M.M. Rószkiewicz.

* istotność statystyczna parametru na poziomie 0,05

** istotność statystyczna parametru na poziomie 0,01

*** istotność statystyczna parametru na poziomie 0,001



W tabeli Z1.3 zamieszczono wyniki kolejnych kroków analizy determinant współpracy naukowców z sektorem przedsiębiorstw. Tabela zawiera parametry modeli logitowych szacowanych w kolejnych krokach analizy, zgodnie z przyjętym modelem konceptualnym. **Model 1** opisuje wpływ na zmienną zależną cech indywidualnych naukowca. **Model 2** zawiera tylko te cechy naukowca, w przypadku których odnotowano istotny wpływ na występowanie współpracy z przedsiębiorstwami w modelu 1; nie obejmuje zatem takich zmiennych jak: staż pracy w jednostce naukowej oraz prowadzenie badań podstawowych. **Model 3** jest uzupełnieniem modelu 2 o zmienne opisujące cechy instytucji zatrudniającej. **Model 4** zawiera tylko te zmienne, które w modelu 3 okazały się istotnie różnicować zmienną zależną, a tym samym nie uwzględniono w nim zmiennych odnoszących się do działalności projektowej jednostki oraz kategorii przynależnej jej w ocenie parametrycznej MNiSW. **Model 5** uzupełnia model 4 o zmienne opisujące kognitywne i behawioralne cechy naukowca związane z zatrudnianą go instytucją, przy zachowaniu tylko tych zmiennych indywidualnych i instytucjonalnych, których wpływ na zmienną zależną był istotny statystycznie we wcześniejszych krokach. Wprowadzenie do modelu nowych zmiennych osłabiło wpływ na zmienną zależną zmiennej odnoszącej się do płci naukowca, czyniąc parametr odpowiadający tej relacji nieistotnym statystycznie. Stąd zmienna ta nie została uwzględniona w modelu finalnym, tj. modelu 6. Z analogicznych powodów w modelu 6 nie znalazły się także zmienne dotyczące stopnia lub tytułu naukowego respondenta, rodzaju zatrudniającej go instytucji. **Model 6** oszacowany został wyłącznie dla takiego zestawu zmiennych, dla których wpływ na zmienną zależną był istotny statystycznie. Podczas procedury konstrukcji modelu 6, czyli usuwania z modelu 5 zmiennych o nieistotnym statystycznie oddziaływaniu, słabła relacja opisująca wpływ działalności patentowej jednostki na podejmowanie współpracy z przedsiębiorstwami. Ostatecznie, wartość poziomu istotności statystycznej tego parametru wyniosła 0,066, przekraczając tym samym przyjętą w badaniu wartość krytyczną. Stąd też w modelu finalnym nie uwzględniono zmiennej opisującej liczbę patentów przypadających na etat naukowy w jednostce. Wśród zmiennych opisujących kognitywne i behawioralne cechy naukowca, brak istotnego wpływu na zmienną zależną odnotowano dla stosowania norm jakości, metodyk zarządzania projektami i procedur zarządzania własnością intelektualną. Model 6 nie zawiera także zmiennych opisujących optymizm naukowca (nieostrzeżenie barier zewnętrznych i wewnętrznych) oraz stosowanie form promocji innych niż opartych na bezpośrednim kontakcie. Ten właśnie model poddano ostatecznej interpretacji w rozdziale 3.

Załącznik 2. Konstrukcja modelu wyjaśniającego czynniki warunkujące kształtowanie się poziomu natężenia współpracy naukowców z przedsiębiorstwami

Tabela Z2.1. Statystyki opisowe zmiennych nominalnych wykorzystanych w modelu

Zmienna		N	%
Stopień lub tytuł naukowy		1215	100,0
	Doktor	799	65,8
	Doktor habilitowany	247	20,3
	Profesor zwyczajny	169	13,9
Badania podstawowe		1215	100,0
	Prowadzi	710	58,4
	Nie prowadzi	505	41,6
Badania stosowane		1215	100,0
	Prowadzi	875	72,0
	Nie prowadzi	340	28,0

Badania przemysłowe		1215	100,0
	Prowadzi	342	28,1
	Nie prowadzi	873	71,9
Rodzaj jednostki		1215	100,0
	Instytut badawczy	172	14,2
	Instytut PAN	100	8,2
	Szkoła wyższa	943	77,6
Staż pracy w jednostce		1215	100,0
	Do 5 lat	115	9,5
	Od 5 do 10 lat	215	17,7
	Powyżej 10 lat	885	72,8
Doświadczenie w pracy w przedsiębiorstwie		1215	100,0
	Posiada	531	43,7
	Nie posiada	684	56,3
Płeć		1215	100,0
	Kobieta	387	31,9
	Mężczyzna	828	68,1
Kategoria jednostki		1215	100,0
	A+	56	4,6
	A	559	46,0
	B	557	45,8
	C	14	1,2
	Brak danych	29	2,4
Kooperacja z instytucjami otoczenia biznesu		1215	100,0
	Współpracuje	334	27,5
	Nie współpracuje	881	72,5
Doświadczenie we współpracy międzynarodowej		1215	100,0
	Posiada	655	53,9
	Nie posiada	560	46,1
Procedury ochrony własności intelektualnej w jednostce		1215	100,0
	Istnieją	787	64,8
	Nie istnieją	426	35,1
Metodyki zarządzania projektami w jednostce		1215	100,0
	Sq stosowane	144	11,9
	Nie sq stosowane	1071	88,1
Normy jakości w jednostce		1215	100,0
	Sq wdrożone	291	24,0
	Nie sq wdrożone	924	76,0
Osoba lub komórka odpowiedzialna za transfer technologii		1215	100,0
	Istnieje i wspiera zespół badawczy	219	18,0
	Istnieje, ale nie wspiera zespołu badawczego	291	24,0
	Nie istnieje	705	58,0
Formy promocji bezpośredniej		1215	100,0
	Stosuje	774	63,7
	Nie stosuje	441	36,3
Inne formy promocji		1215	100,0
	Stosuje	1023	84,2
	Nie stosuje	192	15,8

Źródło: opracowanie własne M.M. Rószkiewicz.

Tabela Z2.2. Statystyki opisowe zmiennych ciągłych wykorzystanych w modelu

Zmienna	Liczba obserwacji	Wartość minimalna	Wartość maksymalna	Średnia	Odczylenie standardowe
Liczba publikacji na liczbę etatów naukowych instytucji	1193	0,00	6,14	1,50	0,64
Liczba patentów na 100 etatów naukowych instytucji	1193	0,00	493,33	5,26	20,62
Liczba projektów na 100 etatów naukowych instytucji	1193	0,00	91,84	6,39	7,70
Liczba niedostrzeganych barier zewnętrznych	1215	0,00	3,0	0,55	0,82
Liczba niedostrzeganych barier wewnętrznych	1215	0,00	4,0	0,97	0,94

Źródło: opracowanie własne M.M. Rószkiewicz.

Tabela Z2.3. Etapy tworzenia modelu wyjaśniającego czynniki warunkujące kształtowanie się poziomu natężenia współpracy między naukowcami a przedsiębiorstwami

Zmienna w modelu	Model 1	Model 2	Model 3	Model 4	Model 5	Model 6
Stała	1,101*** (0,083)	1,163*** (0,060)	1,125*** (0,165)	1,227*** (0,067)	1,058*** (0,086)	1,060*** (0,074)
Stopień lub tytuł naukowy: doktor habilitowany (vs. doktor)	0,038 (0,045)					
Stopień lub tytuł naukowy: profesor zwyczajny (vs. doktor)	0,063 (0,052)					
Badania podstawowe: prowadzi (vs. nie prowadzi)	0,069 (0,037)					
Badania stosowane: prowadzi (vs. nie prowadzi)	0,162*** (0,040)	0,148*** (0,038)	0,147*** (0,039)	0,144*** (0,039)	0,120** (0,039)	0,127** (0,039)
Badania przemysłowe: prowadzi (vs. nie prowadzi)	0,361*** (0,040)	0,353*** (0,039)	0,336*** (0,040)	0,341*** (0,040)	0,308*** (0,040)	0,308*** (0,040)
Rodzaj jednostki: instytut PAN (vs. instytut badawczy)	-0,265*** (0,077)	-0,236** (0,076)	-0,209** (0,079)	-0,218** (0,076)	-0,183* (0,078)	-0,181* (0,076)
Rodzaj jednostki: szkoła wyższa (vs. instytut badawczy)	-0,163** (0,051)	-0,136** (0,050)	-0,090 (0,053)	-0,101 (0,053)	-0,095 (0,058)	-0,069 (0,053)
Staż pracy w jednostce: od 5 do 10 lat (vs. do 5 lat)	0,028 (0,069)					
Staż pracy w jednostce: powyżej 10 lat (vs. do 5 lat)	-0,005 (0,061)					
Doświadczenie w pracy w przedsiębiorstwie: posiada (vs. nie posiada)	0,042 (0,035)					
Płeć: męczyzna (vs. kobieta)	0,130*** (0,038)	0,134*** (0,037)	0,134*** (0,038)	0,136*** (0,038)	0,112** (0,038)	0,110** (0,037)
Kategoria jednostki: A+ (vs. C)			0,063 (0,181)			

Kategoria jednostki: A (vs. C)			0,066			
			(0,159)			
Kategoria jednostki: B (vs. C)			0,109			
			(0,158)			
Kategoria jednostki: brak danych (vs. C)			-0,333			
			(0,263)			
Publikacje			-0,057	-0,057*	-0,069*	-0,065*
			(0,029)	(0,029)	(0,029)	(0,028)
Projekty			0,001			
			(0,002)			
Patenty			0,000			
			(0,001)			
Kooperacja z instytucjami otoczenia biznesu: współpracuje (vs. nie współpracuje)					0,071	
					(0,039)	
Doświadczenie we współpracy międzynarodowej: posiada (vs. nie posiada)					0,072*	0,077*
					(0,036)	(0,035)
Procedury ochrony własności intelektualnej w jednostce: istnieją (vs. nie istnieją)					0,063	0,077*
					(0,037)	(0,035)
Metodyki zarządzania projektami w jednostce: są stosowane (vs. nie są stosowane)					0,006	
					(0,055)	
Normy jakości w jednostce: są wdrożone (vs. nie są wdrożone)					-0,019	
					(0,043)	
Osoba lub komórka odpowiedzialna za transfer technologii: istnieje i wspiera zespół badawczy (vs. nie istnieje)					0,010	
					(0,048)	
Osoba lub komórka odpowiedzialna za transfer technologii: istnieje, ale nie wspiera zespołu badawczego (vs. nie istnieje)					0,039	
					(0,042)	
Formy promocji bezpośredniej: stosuje (vs. nie stosuje)					0,160***	0,156***
					(0,037)	(0,036)
Inne formy promocji: stosuje (vs. nie stosuje)					0,030	
					(0,049)	
Liczba niedostrzeganych barier zewnętrznych					0,039	
					(0,022)	
Liczba niedostrzeganych barier wewnętrznych					-0,035	
					(0,019)	
R-sq	0,122	0,118	0,122	0,117	0,147	0,139
Adjusted R-sq	0,115	0,114	0,113	0,113	0,134	0,132
Sigma	0,596	0,596	0,596	0,596	0,589	0,589
F	15,554	32,893	13,863	26,741	12,086	21,585
p	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Log-likelihood	-1110,926	-1114,226	-1088,534	-1091,520	-1071,047	-1076,481
Deviance	435,914	438,242	426,857	428,960	414,744	418,471
AIC	2247,852	2242,452	2205,069	2199,040	2180,094	2174,961
BIC	2314,439	2278,307	2276,504	2239,860	2277,042	2231,089
N	1239	1239	1215	1215	1215	1215

Źródło: opracowanie własne M.M. Rószkiewicz.

* istotność statystyczna parametru na poziomie 0,05

** istotność statystyczna parametru na poziomie 0,01

*** istotność statystyczna parametru na poziomie 0,001



W tabeli Z2.3 zamieszczono wyniki kolejnych kroków analizy determinant poziomu natężenia współpracy naukowców z sektorem przedsiębiorstw. Tabela zawiera parametry liniowych modeli regresji szacowanych w kolejnych krokach analizy, zgodnie z przyjętym modelem konceptualnym. **Model 1** opisuje wpływ na poziom natężenia współpracy cech indywidualnych naukowca. **Model 2** zawiera tylko te cechy naukowca, w przypadku których odnotowano istotny wpływ na poziom natężenia w modelu 1; nie obejmuje zatem takich zmiennych jak: tytuł naukowy respondenta, prowadzenie badań podstawowych, staż pracy w jednostce naukowej oraz doświadczenie w pracy w przedsiębiorstwie. **Model 3** jest uzupełnieniem modelu 2 o zmienne opisujące cechy instytucji zatrudniającej. **Model 4** zawiera tylko te zmienne, które w modelu 3 okazały się istotnie różnicować zmienną zależną; tym samym nie uwzględniono w nim zmiennych odnoszących się do działalności projektowej i patentowej jednostki oraz kategorii przyznanej jej w ocenie parametrycznej MNiSW. **Model 5** uzupełnia model 4 o zmienne opisujące kognitywne i behawioralne cechy naukowca, przy zachowaniu zmiennych indywidualnych i instytucjonalnych, które były istotne na wcześniejszym etapie analizy. **Model 6** oszacowany został wyłącznie dla takiego zestawu zmiennych, dla których wpływ na poziom natężenia współpracy naukowców z przedsiębiorstwami był istotny statystycznie. Model nie zawiera więc informacji o współpracy naukowca z instytucjami otoczenia biznesu, a także zmiennej dotyczącej stosowania metodyk zarządzania projektami B+R oraz norm zarządzania jakością. Brak jest także zmiennej opisującej fakt stosowania innych form udostępnienia wyników badań niż bezpośrednia promocja, zmiennej informującej o istnieniu w jednostce komórki odpowiedzialnej za transfer wiedzy i jej wsparciu, a także zmiennych charakteryzujących poziom optymizmu naukowca (wyrażającego się niedostrzeganiem barier zewnętrznych i wewnętrznych). Model 6 poddano ostatecznej interpretacji w rozdziale 3.

Załącznik 3. Konstrukcja modelu wyjaśniającego podejmowanie przez naukowców współpracy z dużymi przedsiębiorstwami

Tabela Z3.1. Statystyki opisowe zmiennych nominalnych wykorzystanych w modelu

Zmienna	N	%
Współpraca z dużymi przedsiębiorstwami	941	100,0
Współpracuje	294	31,2
Nie współpracuje	647	68,8
Stopień lub tytuł naukowy	941	100,0
Doktor	637	67,7
Doktor habilitowany	192	20,4
Profesor zwyczajny	112	11,9
Główna dziedzina nauki	941	100,0
Nauki humanistyczne i społeczno-ekonomiczne	209	22,2
Nauki inżynieryjne i techniczne	199	21,1
Nauki medyczne i o zdrowiu	138	14,7
Nauki przyrodnicze	146	15,5
Nauki rolnicze i leśne	54	5,7
Nauki ścisłe	170	18,1
Brak danych	25	2,7
Badania podstawowe	941	100,0
Prowadzi	707	75,1
Nie prowadzi	243	24,9
Badania stosowane	941	100,0
Prowadzi	457	48,6
Nie prowadzi	484	51,4

Badania przemysłowe		941	100,0
	Prowadzi	118	12,5
	Nie prowadzi	823	87,5
Rodzaj jednostki		941	100,0
	Instytut badawczy	105	11,2
	Instytut PAN	130	13,8
	Szkoła wyższa	706	75,0
Staż pracy w jednostce		941	100,0
	Do 5 lat	103	10,9
	Od 5 do 10 lat	210	22,3
	Powyżej 10 lat	628	66,7
Doświadczenie w pracy w przedsiębiorstwie		941	100,0
	Posiada	163	17,3
	Nie posiada	778	82,7
Płeć		941	100,0
	Kobieta	407	43,3
	Mężczyzna	534	56,7
Kategoria jednostki		941	100,0
	A+	63	6,7
	A	433	46,0
	B	400	42,5
	C	14	1,5
	Brak danych	31	3,3
Kooperacja z instytucjami otoczenia biznesu		941	100,0
	Współpracuje	152	16,2
	Nie współpracuje	789	83,8
Doświadczenie we współpracy międzynarodowej		941	100,0
	Posiada	421	44,7
	Nie posiada	520	55,3
Metodyki zarządzania projektami w jednostce		941	100,0
	Są stosowane	66	7,0
	Nie są stosowane	875	93,0
Normy jakości w jednostce		941	100,0
	Są wdrożone	188	20,0
	Nie są wdrożone	753	80,0
Procedury ochrony własności intelektualnej w jednostce		941	100,0
	Istnieją	606	64,4
	Nie istnieją	335	35,6
Osoba lub komórka odpowiedzialna za transfer technologii		941	100,0
	Istnieje i wspiera zespół badawczy	93	9,9
	Istnieje, ale nie wspiera zespołu badawczego	202	21,5
	Nie istnieje	646	68,7
Formy promocji bezpośredniej		941	100,0
	Stosuje	259	27,5
	Nie stosuje	682	72,5
Inne formy promocji		941	100,0
	Stosuje	730	77,6
	Nie stosuje	211	22,4

Źródło: opracowanie własne M.M. Rószkiewicz.

Tabela Z3.2. Statystyki opisowe zmiennych ciągłych wykorzystanych w modelu

Zmienna	Liczba obserwacji	Wartość minimalna	Wartość maksymalna	Średnia	Odczylenie standardowe
Liczba publikacji na liczbę etatów naukowych w instytucji	905	0,23	5,40	1,56	0,66
Liczba projektów na 100 etatów naukowych w instytucji	905	0,00	91,84	6,85	8,38
Liczba patentów na 100 etatów naukowych w instytucji	905	0,00	222,47	3,06	11,33
Liczba niedostrzeganych barier wewnętrznych	941	0,00	4,00	0,86	0,93
Liczba niedostrzeganych barier zewnętrznych	941	0,00	3,00	0,53	0,82

Źródło: opracowanie własne M.M. Rószkiewicz.

Tabela Z3.3. Etapy tworzenia modelu wyjaśniającego podejmowanie przez naukowców współpracy z dużymi przedsiębiorstwami

Zmienna w modelu	Model 1	Model 2	Model 3	Model 4	Model 5
Stała	-3,212*** (0,645)	-4,285*** (0,511)	-5,548*** (1,226)	-5,264*** (0,642)	-5,116*** (0,584)
Stopień lub tytuł naukowy: doktor habilitowany (vs. doktor)	0,713** (0,268)	0,632* (0,264)	0,604* (0,272)	0,356 (0,300)	
Stopień lub tytuł naukowy: profesor zwyczajny (vs. doktor)	0,764* (0,320)	0,681* (0,315)	0,598 (0,321)	0,441 (0,353)	
Dziedzina: nauki humanistyczne i społeczno-ekonomiczne (vs. nauki ścisłe)	-0,551 (0,365)	-0,496 (0,361)	-0,324 (0,396)	-0,512 (0,406)	-0,681 (0,393)
Dziedzina: nauki inżynierskie i techniczne (vs. nauki ścisłe)	1,029** (0,326)	1,137*** (0,320)	1,164*** (0,333)	0,914* (0,372)	0,766* (0,357)
Dziedzina: nauki medyczne i o zdrowiu (vs. nauki ścisłe)	-0,678 (0,402)	-0,481 (0,391)	-0,266 (0,407)	-0,514 (0,436)	-0,572 (0,429)
Dziedzina: nauki przyrodnicze (vs. nauki ścisłe)	0,252 (0,353)	0,325 (0,347)	0,254 (0,354)	0,099 (0,387)	0,056 (0,383)
Dziedzina: nauki rolnicze i leśne (vs. nauki ścisłe)	0,228 (0,444)	0,454 (0,433)	0,565 (0,452)	0,225 (0,478)	0,199 (0,471)
Badania podstawowe: prowadzi (vs. nie prowadzi)	-0,444 (0,256)				
Badania stosowane: prowadzi (vs. nie prowadzi)	1,024*** (0,237)	1,210*** (0,221)	1,206*** (0,226)	0,981*** (0,251)	0,978*** (0,246)
Badania przemysłowe: prowadzi (vs. nie prowadzi)	2,213*** (0,375)	2,332*** (0,373)	2,262*** (0,390)	1,964*** (0,411)	1,970*** (0,404)
Rodzaj jednostki: instytut PAN (vs. instytut badawczy)	-0,757 (0,417)				
Rodzaj jednostki: szkoła wyższa (vs. instytut badawczy)	-0,543 (0,331)				
Staż pracy w jednostce: od 5 do 10 lat (vs. do 5 lat)	1,199* (0,470)	1,215** (0,470)	1,332** (0,486)	1,589** (0,529)	1,514** (0,522)

Staż pracy w jednostce: powyżej 10 lat (vs. do 5 lat)	1,070*	1,151**	1,279**	1,407**	1,473**
	(0,437)	(0,436)	(0,453)	(0,483)	(0,474)
Doświadczenie w pracy w przedsiębiorstwie: posiada (vs. nie posiada)	2,827***	2,792***	2,919***	2,380***	2,416***
	(0,306)	(0,301)	(0,321)	(0,332)	(0,328)
Płeć: mężczyzna (vs. kobieta)	0,754***	0,773***	0,776***	0,565*	0,558*
	(0,223)	(0,222)	(0,227)	(0,251)	(0,245)
Kategoria jednostki: A+ (vs. kategoria C)			1,116		
			(1,179)		
Kategoria jednostki: A (vs. kategoria C)			1,086		
			(1,114)		
Kategoria jednostki: B (vs. kategoria C)			1,521		
			(1,104)		
Publikacje			-0,234		
			(0,184)		
Projekty			0,029*		
			(0,014)		
Patenty			0,004		
			(0,011)		
Kooperacja z instytucjami otoczenia biznesu: współpracuje (vs. nie współpracuje)				0,514	
				(0,295)	
Doświadczenie we współpracy międzynarodowej: posiada (vs. nie posiada)				0,770**	0,877***
				(0,241)	(0,232)
Metodyki zarządzania projektami w jednostce: są stosowane (vs. nie są stosowane)				0,055	
				(0,443)	
Normy jakości w jednostce: są wdrożone (vs. nie są wdrożone)				0,290	
				(0,297)	
Procedury ochrony własności intelektualnej w jednostce: istnieją (vs. nie istnieją)				0,138	
				(0,251)	
Osoba lub komórka odpowiedzialna za transfer technologii: istnieje i wspiera zespół badawczy (vs. nie istnieje)				0,933*	1,052**
				(0,389)	(0,369)
Osoba lub komórka odpowiedzialna za transfer technologii: istnieje, ale nie wspiera zespołu badawczego (vs. nie istnieje)				-0,151	-0,110
				(0,293)	(0,286)
Formy promocji bezpośredniej: stosuje (vs. nie stosuje)				1,952***	1,955***
				(0,251)	(0,243)
Inne formy promocji: stosuje (vs. nie stosuje)				-0,314	
				(0,310)	
Liczba niedostrzeganych barier wewnętrznych				0,060	
				(0,134)	
Liczba niedostrzeganych barier zewnętrznych				0,275*	0,306*
				(0,140)	(0,132)
Aldrich-Nelson R-sq.	0,360	0,356	0,363	0,404	0,400
McFadden R-sq.	0,452	0,445	0,453	0,544	0,537
Cox-Snell R-sq.	0,430	0,425	0,435	0,492	0,487
Nagelkerke R-sq.	0,604	0,598	0,607	0,691	0,685
phi	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Likelihood-ratio	514,621	507,422	502,982	619,647	611,864

p	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Log-likelihood	-312,194	-315,794	-303,469	-259,682	-263,573
Deviance	624,389	631,588	606,937	519,363	527,146
AIC	658,389	659,588	646,937	569,363	561,146
BIC	740,329	727,068	742,581	689,864	643,087
N	916	916	882	916	916

Źródło: opracowanie własne M.M. Rószkiewicz.

* istotność statystyczna parametru na poziomie 0,05

** istotność statystyczna parametru na poziomie 0,01

*** istotność statystyczna parametru na poziomie 0,001

Tabela Z3.3 zawiera parametry modeli opisujących podejmowanie przez naukowców współpracy z dużymi przedsiębiorstwami szacowanych w kolejnych krokach analizy, zgodnie z przyjętym modelem konceptualnym. **Model 1** bada oddziaływanie jedynie indywidualnych cech naukowca na zmienną zależną. **Model 2** zaś zawiera tylko te cechy naukowca wykorzystane w modelu 1, dla których odnotowano istotny wpływ na nawiązywanie współpracy z dużymi przedsiębiorstwami. Tym samym nie znalazły się w nim takie zmienne, jak: rodzaj instytucji zatrudniającej naukowca oraz fakt prowadzenia badań podstawowych. **Model 3** stanowi rozwinięcie modelu 2 o zmienne opisujące cechy instytucji, w której naukowiec jest zatrudniony. Spośród tych zmiennych istotną okazała się jedynie zmienna dotycząca liczby projektów badawczych zrealizowanych w instytucji na 100 etatów naukowych. Jednak wraz z usuwaniem z modelu kolejnych nieistotnych statystycznie zmiennych instytucjonalnych, zależność opisana przez parametr przy zmiennej dotyczącej liczby projektów słabła. Ostatecznie okazało się, że zmienna ta nie różnicuje istotnie zmiennej zależnej, a korelacja widoczna w modelu 3 jest pozorna. Dlatego też w następnym kroku model 2 uzupełniono o zmienne odnoszące się do kognitywnych i behawioralnych cech naukowca, konstruując w ten sposób **model 4**. Wprowadzenie do modelu nowych zmiennych osłabiło wpływ zmiennej opisującej stopień lub tytuł naukowca na zmienną zależną, czyniąc parametr odpowiadający tej relacji nieistotnym statystycznie. Stąd zmienna ta nie została uwzględniona w modelu ostatecznym, czyli modelu 5. Finalny **model 5** został oszacowany dla zestawu zmiennych, dla których wpływ na zmienną zależną okazał się istotny statystycznie. W związku z tym nie znalazły się w nim również zmienne dotyczące stosowania w jednostce naukowej metodyk zarządzania projektami, wdrożenia norm jakości oraz istnienia procedur ochrony własności intelektualnej. Model nie zawiera także zmiennej opisującej inne niż bezpośrednie sposoby promocji wyników badań oraz zmiennej odnoszącej się do optymizmu naukowca w postaci niedostrzegania barier wewnętrznych. Model 5 został poddany interpretacji w rozdziale 4.

Załącznik 4. Konstrukcja modelu wyjaśniającego podejmowanie przez naukowców współpracy z małymi i średnimi przedsiębiorstwami

Tabela Z4.1. Statystyki opisowe zmiennych nominalnych wykorzystanych w modelu

Zmienna	N	%
Współpraca z małymi lub średnimi przedsiębiorstwami (MŚP)	1431	100,0
Współpracuje	784	54,8
Nie współpracuje	647	45,2
Stopień lub tytuł naukowy	1431	100,0
Doktor	993	69,4
Doktor habilitowany	276	19,3
Profesor zwyczajny	162	11,3
Główna dziedzina nauki	1431	100,0
Nauki humanistyczne i społeczno-ekonomiczne	328	22,9
Nauki inżynieryjne i techniczne	373	26,1
Nauki medyczne i o zdrowiu	169	11,8
Nauki przyrodnicze	191	13,3
Nauki rolnicze i leśne	118	8,2
Nauki ścisłe	221	15,4
Brak danych	31	2,2
Badania podstawowe	1431	100,0
Prowadzi	774	54,1
Nie prowadzi	657	45,9
Badania stosowane	1431	100,0
Prowadzi	774	54,1
Nie prowadzi	657	45,9
Badania przemysłowe	1431	100,0
Prowadzi	227	15,9
Nie prowadzi	1204	84,1
Rodzaj jednostki	1431	100,0
Instytut badawczy	151	10,6
Instytut PAN	162	11,3
Szkoła wyższa	1118	78,1
Staż pracy w jednostce	1431	100,0
Do 5 lat	180	12,6
Od 5 do 10 lat	286	20,0
Powyżej 10 lat	965	67,4
Doświadczenie w pracy w przedsiębiorstwie	1431	100,0
Posiada	376	26,3
Nie posiada	1055	73,7
Płeć	1431	100,0
Kobieta	614	42,9
Mężczyzna	817	57,1

Załączniki

Kategoria jednostki		1431	100,0
	A+	83	5,8
	A	674	47,1
	B	599	41,9
	C	24	1,7
	Brak danych	51	3,6
Kooperacja z instytucjami otoczenia biznesu		1431	100,0
	Współpracuje	295	20,6
	Nie współpracuje	1136	79,4
Doświadczenie we współpracy międzynarodowej		1431	100,0
	Posiada	633	44,2
	Nie posiada	798	55,7
Metodyki zarządzania projektami w jednostce		1431	100,0
	Są stosowane	124	8,7
	Nie są stosowane	1307	91,4
Normy jakości w jednostce		1431	100,0
	Są wdrożone	281	19,6
	Nie są wdrożone	1150	80,4
Procedury ochrony własności intelektualnej w jednostce		1431	100,0
	Istnieją	914	63,9
	Nie istnieją	517	36,1
Osoba lub komórka odpowiedzialna za transfer technologii		1431	100,0
	Istnieje i wspiera zespół badawczy	178	12,4
	Istnieje, ale nie wspiera zespołu badawczego	336	23,5
	Nie istnieje	917	64,1
Formy promocji bezpośredniej		1431	100,0
	Stosuje	1122	78,4
	Nie stosuje	309	21,6
Inne formy promocji		1431	100,0
	Stosuje	582	40,7
	Nie stosuje	849	59,3

Źródło: opracowanie własne M.M. Rószkiewicz.

Tabela Z4.2. Statystyki opisowe zmiennych ciągłych wykorzystanych w modelu

Zmienna	Liczba obserwacji	Wartość minimalna	Wartość maksymalna	Średnia	Odczylenie standardowe
Liczba publikacji na liczbę etatów naukowych w instytucji	1381	0,00	6,14	1,56	0,65
Liczba projektów na 100 etatów naukowych w instytucji	1381	0,00	91,84	6,42	7,91
Liczba patentów na 100 etatów naukowych w instytucji	1381	0,00	493,33	4,09	18,09
Liczba niedostrzeganych barier wewnętrznych	1431	0,00	4,00	0,88	0,93
Liczba niedostrzeganych barier zewnętrznych	1431	0,00	3,00	0,52	0,82

Źródło: opracowanie własne M.M. Rószkiewicz.

Tabela Z4.3. Etapy tworzenia modelu wyjaśniającego podejmowanie przez naukowców współpracy z MŚP

Zmienna w modelu	Model 1	Model 2	Model 3	Model 4	Model 5
Stała	-0,822* (0,360)	-0,985*** (0,282)	-1,261* (0,578)	-1,964*** (0,399)	-2,135*** (0,261)
Stopień lub tytuł naukowy: doktor habilitowany (vs. doktor)	0,126 (0,190)				
Stopień lub tytuł naukowy: profesor zwyczajny (vs. doktor)	0,248 (0,238)				
Dziedzina: nauki humanistyczne i społeczno-ekonomiczne (vs. nauki ścisłe)	-0,109 (0,224)	-0,173 (0,221)	0,107 (0,245)	-0,034 (0,266)	-0,021 (0,256)
Dziedzina: nauki inżynierskie i techniczne (vs. nauki ścisłe)	0,900*** (0,241)	0,894*** (0,235)	0,962*** (0,245)	1,134*** (0,282)	1,160*** (0,279)
Dziedzina: nauki medyczne i o zdrowiu (vs. nauki ścisłe)	-0,762** (0,261)	-0,775** (0,260)	-0,626* (0,272)	-0,435 (0,306)	-0,398 (0,300)
Dziedzina: nauki przyrodnicze (vs. nauki ścisłe)	-0,054 (0,238)	-0,069 (0,238)	-0,052 (0,241)	-0,014 (0,280)	-0,033 (0,277)
Dziedzina: nauki rolnicze i leśne (vs. nauki ścisłe)	0,644* (0,290)	0,670* (0,288)	0,770* (0,302)	0,780* (0,342)	0,806* (0,338)
Badania podstawowe: prowadzi (vs. nie prowadzi)	-0,152 (0,182)				
Badania stosowane: prowadzi (vs. nie prowadzi)	0,930*** (0,154)	0,972*** (0,145)	0,977*** (0,150)	0,750*** (0,174)	0,767*** (0,173)
Badania przemysłowe: prowadzi (vs. nie prowadzi)	1,995*** (0,330)	2,014*** (0,329)	2,064*** (0,345)	1,628*** (0,376)	1,657*** (0,372)
Rodzaj jednostki: instytut PAN (vs. instytut badawczy)	-0,586 (0,301)	-0,593* (0,297)	-0,580 (0,309)	-0,342 (0,360)	
Rodzaj jednostki: szkoła wyższa (vs. instytut badawczy)	-0,287 (0,237)	-0,298 (0,235)	-0,209 (0,243)	-0,178 (0,295)	
Staż pracy w jednostce: od 5 do 10 lat (vs. do 5 lat)	-0,266 (0,241)				

Załączniki

Staż pracy w jednostce: powyżej 10 lat (vs. do 5 lat)	-0,054 (0,212)				
Doświadczenie w pracy w przedsiębiorstwie: posiada (vs. nie posiada)	2,693*** (0,231)	2,711*** (0,231)	2,712*** (0,240)	2,603*** (0,251)	2,608*** (0,249)
Płeć: męczyzna (vs kobieta)	0,304* (0,145)	0,333* (0,143)	0,391** (0,149)	0,066 (0,171)	
Kategoria jednostki: A+ (vs. C)			0,549 (0,612)		
Kategoria jednostki: A (vs. C)			0,521 (0,534)		
Kategoria jednostki: B (vs. C)			0,345 (0,528)		
Kategoria jednostki: brak danych (vs. C)			14,976 (451,322)		
Publikacje			-0,265* (0,124)		
Projekty			0,002 (0,012)		
Patenty			0,013 (0,008)		
Kooperacja z instytucjami otoczenia biznesu: współpracuje (vs. nie współpracuje)				0,887*** (0,215)	0,871*** (0,214)
Doświadczenie we współpracy międzynarodowej: posiada (vs. nie posiada)				0,386* (0,172)	0,407* (0,169)
Metodyki zarządzania projektami w jednostce: są stosowane (vs. nie są stosowane)				0,032 (0,331)	
Normy jakości w jednostce: są wdrożone (vs. nie są wdrożone)				0,077 (0,224)	
Procedury ochrony własności intelektualnej w jednostce: istnieją (vs. nie istnieją)				-0,019 (0,173)	
Osoba lub komórka odpowiedzialna za transfer technologii: istnieje i wspiera zespół badawczy (vs. nie istnieje)				0,790** (0,289)	0,814** (0,282)
Osoba lub komórka odpowiedzialna za transfer technologii: istnieje, ale nie wspiera zespołu badawczego (vs. nie istnieje)				0,089 (0,205)	0,094 (0,199)
Formy promocji bezpośredniej: stosuje (vs. nie stosuje)				2,454*** (0,185)	2,465*** (0,184)
Inne formy promocji: stosuje (vs. nie stosuje)				-0,547** (0,199)	-0,535** (0,198)
Liczba niedostrzeganych barier wewnętrznych				0,203* (0,095)	0,208* (0,089)
Liczba niedostrzeganych barier zewnętrznych				0,036 (0,100)	
Aldrich-Nelson R-sq.	0,316	0,314	0,318	0,400	0,400
McFadden R-sq.	0,335	0,333	0,340	0,485	0,485
Cox-Snell R-sq.	0,369	0,367	0,373	0,487	0,487

Nagelkerke R-sq.	0,494	0,492	0,500	0,652	0,651
phi	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Likelihood-ratio	645,737	641,209	631,342	935,130	933,706
p	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Log-likelihood	-640,323	-642,588	-611,628	-495,627	-496,339
Deviance	1280,647	1285,175	1223,255	991,255	992,678
AIC	1314,647	1309,175	1261,255	1037,255	1024,678
BIC	1403,799	1372,106	1360,218	1157,872	1108,586
N	1400	1400	1351	1400	1400

Źródło: opracowanie własne M.M. Rószkiewicz.

* istotność statystyczna parametru na poziomie 0,05

** istotność statystyczna parametru na poziomie 0,01

*** istotność statystyczna parametru na poziomie 0,001

Tabela Z4.3 zawiera parametry modeli logitowych badających determinanty współpracy naukowców z małymi lub średnimi przedsiębiorstwami szacowanych w kolejnych krokach analizy, zgodnie z przyjętym modelem konceptualnym. **Model 1** opisuje wpływ indywidualnych cech naukowca na zmienną zależną. Z kolei **model 2** zawiera tylko te cechy naukowca, dla których w modelu 1 odnotowano istotny wpływ na występowanie współpracy z MŚP. Nie znalazły się w nim zatem takie zmienne, jak: stopień lub tytuł naukowy, staż pracy w jednostce oraz informacja o tym, czy respondent prowadzi badania podstawowe. **Model 3** stanowi rozwinięcie modelu 2 o zmienne opisujące cechy instytucji, w której naukowiec jest zatrudniony. Spośród wprowadzonych zmiennych istotna okazała się tylko zmienna odnosząca się do publikacji. Wraz z usuwaniem z modelu kolejnych nieistotnych zmiennych instytucjonalnych, siła związku opisanego przez parametr przy tej zmiennej słabła i jej ostateczna wartość okazała się być nieistotna statystycznie. W związku z tym w następnym kroku model 2 uzupełniono o zmienne odnoszące się do kognitywnych i behawioralnych cech naukowca, tworząc **model 4**. Wprowadzenie do modelu nowych zmiennych osłabiło wpływ na zmienną zależną zmiennej opisującej rodzaj instytucji zatrudniającej respondenta oraz jego płeć, czyniąc parametry odpowiadające tym relacjom nieistotnymi statystycznie. W związku z tym zmienne te nie zostały uwzględnione w modelu finalnym, tj. modelu 5. Ostateczny **model 5** oszacowany został dla takiego zestawu zmiennych, dla których wpływ na zmienną zależną był istotny statystycznie. Z tego powodu nie znalazły się w nim także zmienne opisujące fakt stosowania w jednostce naukowej metodyk zarządzania projektami, wdrożenia norm jakości oraz istnienia procedur ochrony własności intelektualnej. Model nie zawiera również zmiennej opisującej optymizm naukowca w postaci niedostrzegania barier zewnętrznych. Model 5 został poddany interpretacji w rozdziale 4.

Załącznik 5. Konstrukcja modelu wyjaśniającego podejmowanie przez naukowców współpracy z przedsiębiorstwami poprzez nowoczesne mechanizmy transferu wiedzy

Tabela Z5.1. Statystyki opisowe zmiennych nominalnych wykorzystanych w modelu

Zmienna	N	%
Udostępnianie wyników prac B+R za pomocą nowoczesnych mechanizmów transferu wiedzy	1960	100,0
Stosuje	442	22,6
Nie stosuje	1518	77,4
Stopień lub tytuł naukowy	1960	100,0
Doktor	1328	67,8
Doktor habilitowany	384	19,6
Profesor zwyczajny	248	12,7
Główna dziedzina nauki	1960	100,0
Nauki humanistyczne i społeczno-ekonomiczne	419	21,4
Nauki inżynieryjne i techniczne	575	29,3
Nauki medyczne i o zdrowiu	208	10,6
Nauki przyrodnicze	248	12,7
Nauki rolnicze i leśne	171	8,7
Nauki ścisłe	296	15,1
Brak danych	43	2,2
Badania podstawowe	1960	100,0
Prowadzi	1327	67,7
Nie prowadzi	633	32,3
Badania stosowane	1960	100,0
Prowadzi	1159	59,1
Nie prowadzi	801	40,9
Badania przemysłowe	1960	100,0
Prowadzi	362	18,5
Nie prowadzi	1598	81,5
Rodzaj jednostki	1960	100,0
Instytut badawczy	234	11,9
Instytut PAN	208	10,6
Szkoła wyższa	1518	77,4
Staż pracy w jednostce	1960	100,0
Do 5 lat	225	11,5
Od 5 do 10 lat	387	19,7
Powyżej 10 lat	1348	68,8
Doświadczenie w pracy w przedsiębiorstwie	1960	100,0
Posiada	609	31,1
Nie posiada	1351	68,9
Płeć	1960	100,0
Kobieta	774	19,5
Mężczyzna	1578	80,5

Kategoria jednostki		1960	100,0
	A+	106	5,4
	A	916	46,7
	B	845	43,1
	C	29	1,5
	Brak danych	64	3,3
Kooperacja z instytucjami otoczenia biznesu		1960	100,0
	Współpracuje	1535	78,3
	Nie współpracuje	425	21,7
Doświadczenie we współpracy międzynarodowej		1960	100,0
	Posiada	1030	52,6
	Nie posiada	930	47,4
Metodyki zarządzania projektami w jednostce		1960	100,0
	Są stosowane	177	9,0
	Nie są stosowane	1783	91,0
Normy jakości w jednostce		1960	100,0
	Są wdrożone	410	20,9
	Nie są wdrożone	1550	79,1
Procedury ochrony własności intelektualnej w jednostce		1960	100,0
	Istnieją	1730	88,3
	Nie istnieją	230	11,7
Osoba lub komórka odpowiedzialna za transfer technologii		1960	100,0
	Istnieje i wspiera zespół badawczy	273	13,9
	Istnieje, ale nie wspiera zespołu badawczego	448	22,9
	Nie istnieje	1239	63,2
Formy promocji bezpośredniej		1960	100,0
	Stosuje	874	44,6
	Nie stosuje	1086	55,4
Inne formy promocji		1960	100,0
	Stosuje	1578	80,5
	Nie stosuje	382	19,5

Źródło: opracowanie własne M.M. Rószkiewicz.

Tabela Z5.2. Statystyki opisowe zmiennych ciągłych wykorzystanych w modelu

Zmienna	Liczba obserwacji	Wartość minimalna	Wartość maksymalna	Średnia	Odchylenie standardowe
Liczba publikacji na liczbę etatów naukowych instytucji	1898	0,00	6,14	1,5367	0,65
Liczba projektów na 100 etatów naukowych instytucji	1898	0,00	91,84	6,42	7,81
Liczba niedostrzeganych barier wewnętrznych	1960	0,00	4,00	0,89	0,93
Liczba niedostrzeganych barier zewnętrznych	1960	0,00	3,00	0,53	0,82

Źródło: opracowanie własne M.M. Rószkiewicz.

Tabela Z5.3. Etapy tworzenia modelu wyjaśniającego podejmowanie przez naukowców współpracy z przedsiębiorstwami poprzez nowoczesne formy transferu wiedzy

Zmienna w modelu	Model 1	Model 2	Model 3	Model 4	Model 5	Model 6
Stała	-1,702*** (0,32)	-1,672*** (0,242)	-3,749*** (1,066)	-3,743*** (1,066)	-4,948*** (1,091)	-4,940*** (1,066)
Stopień lub tytuł naukowy: doktor habilitowany (vs. doktor)	0,337* (0,156)	0,401* (0,15)	0,392* (0,152)	0,390* (0,152)	0,262 (0,16)	
Stopień lub tytuł naukowy: profesor zwyczajny (vs. doktor)	0,534** (0,177)	0,625*** (0,17)	0,591*** (0,173)	0,591*** (0,173)	0,306 (0,182)	
Dziedzina: nauki humanistyczne i społeczno-ekonomiczne (vs. nauki ścisłe)	-0,587** (0,226)	-0,593** (0,225)	-0,518* (0,244)	-0,525* (0,242)	-0,659** (0,256)	-0,711** (0,251)
Dziedzina: nauki inżynieryjne i techniczne (vs. nauki ścisłe)	0,045 (0,196)	0,101 (0,191)	0,7 (0,196)	0,066 (0,196)	-0,113 (0,208)	-0,127 (0,205)
Dziedzina: nauki medyczne i o zdrowiu (vs. nauki ścisłe)	-0,497 (0,261)	-0,485 (0,26)	-0,471 (0,267)	-0,482 (0,263)	-0,347 (0,277)	-0,359 (0,276)
Dziedzina: nauki przyrodnicze (vs. nauki ścisłe)	-0,187 (0,233)	-0,188 (0,233)	-0,252 (0,236)	-0,253 (0,236)	-0,306 (0,249)	-0,305 (0,247)
Dziedzina: nauki rolnicze i leśne (vs. nauki ścisłe)	-0,543* (0,257)	-0,506* (0,255)	-0,553* (0,264)	-0,559* (0,262)	-0,513 (0,275)	-0,404 (0,27)
Badania podstawowe: prowadzi (vs. nie prowadzi)	-0,125 (0,134)					
Badania stosowane: prowadzi (vs. nie prowadzi)	0,644*** (0,144)	0,680*** (0,14)	0,715*** (0,143)	0,715*** (0,143)	0,511*** (0,149)	0,547*** (0,147)
Badania przemysłowe: prowadzi (vs. nie prowadzi)	0,815*** (0,149)	0,821*** (0,149)	0,817*** (0,151)	0,818*** (0,151)	0,565*** (0,16)	0,551*** (0,157)
Rodzaj jednostki: instytut PAN (vs. instytut badawczy)	-0,613* (0,248)	-0,655** (0,246)	-0,714** (0,261)	-0,710** (0,26)	-0,239 (0,283)	
Rodzaj jednostki: szkoła wyższa (vs. instytut badawczy)	-0,868*** (0,172)	-0,897*** (0,17)	-0,805*** (0,18)	-0,811*** (0,179)	-0,432* (0,211)	
Staż pracy w jednostce: od 5 do 10 lat (vs. do 5 lat)	-0,027 (0,252)					
Staż pracy w jednostce: powyżej 10 lat (vs. do 5 lat)	0,235 (0,221)					
Doświadczenie w pracy w przedsiębiorstwie: posiada (vs. nie posiada)	0,561*** (0,13)	0,564*** (0,129)	0,560*** (0,131)	0,561*** (0,131)	0,401** (0,138)	0,368** (0,135)
Płeć: męczyzna (vs. kobieta)	0,501*** (0,14)	0,511*** (0,14)	0,556*** (0,143)	0,557*** (0,143)	0,386** (0,149)	0,395** (0,147)
Kategoria jednostki: A+ (vs. C)			2,506* (1,098)	2,539* (1,09)	2,197* (1,094)	2,222* (1,083)
Kategoria jednostki: A (vs. C)			2,345* (1,061)	2,360* (1,059)	2,220* (1,061)	2,168* (1,054)
Kategoria jednostki: B (vs. C)			2,293* (1,058)	2,301* (1,058)	2,226* (1,061)	2,184* (1,055)
Kategoria jednostki: brak danych (vs. C)			2,436 (1,35)	2,443 (1,35)	2,194 (1,351)	2,037 (1,348)

Publikacje			-0,232*	-0,230*	-0,238*	-0,286*
			(0,112)	(0,112)	(0,118)	(0,114)
Projekty			0,002			
			(0,008)			
Kooperacja z instytucjami otoczenia biznesu: współpracuje (vs. nie współpracuje)					0,195	
					(0,147)	
Doświadczenie we współpracy międzynarodowej: posiada (vs. nie posiada)					0,469***	0,571***
					(0,135)	(0,131)
Metodyki zarządzania projektami w jednostce: są stosowane (vs. nie są stosowane)					0,601**	0,675***
					(0,197)	(0,194)
Normy jakości w jednostce: są wdrożone (vs. nie są wdrożone)					0,312*	0,427**
					(0,158)	(0,148)
Procedury ochrony własności intelektualnej w jednostce: istnieją (vs. nie istnieją)					-0,015	
					(0,137)	
Osoba lub komórka odpowiedzialna za transfer technologii: istnieje i wspiera zespół badawczy (vs. nie istnieje)					0,584**	0,624***
					(0,178)	(0,17)
Osoba lub komórka odpowiedzialna za transfer technologii: istnieje, ale nie wspiera zespołu badawczego (vs. nie istnieje)					0,496**	0,484**
					(0,155)	(0,151)
Formy promocji bezpośredniej: stosuje (vs. nie stosuje)					0,834***	0,853***
					(0,138)	(0,137)
Inne formy promocji: stosuje (vs. nie stosuje)					0,245	
					(0,194)	
Liczba niedostrzeganych barier wewnętrznych					0,152*	0,191**
					(0,071)	(0,068)
Liczba niedostrzeganych barier zewnętrznych					0,089	
					(0,079)	
Aldrich-Nelson R-sq.	0,126	0,125	0,132	0,131	0,177	0,172
McFadden R-sq.	0,135	0,133	0,14	0,14	0,2	0,193
Cox-Snell R-sq.	0,134	0,133	0,141	0,14	0,194	0,188
Nagelkerke R-sq.	0,205	0,202	0,213	0,213	0,294	0,285
phi	1	1	1	1	1	1
Likelihood-ratio	276,802	272,74	281,513	281,45	400,374	387,091
p	0	0	0	0	0	0
Log-likelihood	885,741	887,773	861,069	861,1	801,639	808,28
Deviance	1771,482	1775,545	1722,138	1722,201	1603,277	1616,56
AIC	1805,482	1803,545	1762,138	1760,201	1663,277	1660,56
BIC	1899,977	1881,365	1872,694	1865,229	1829,111	1782,171
N	1917	1917	1859	1859	1859	1859

Źródło: opracowanie własne M.M. Rószkiewicz.

* istotność statystyczna parametru na poziomie 0,05

** istotność statystyczna parametru na poziomie 0,01

*** istotność statystyczna parametru na poziomie 0,001



Tabela 5.4 zawiera parametry modeli opisujących fakt stosowania przez naukowców nowoczesnych mechanizmów transferu wiedzy; zostały one oszacowane w kolejnych krokach analizy, zgodnie z przyjętym modelem koncepcyjnym. **Model 1** opisuje jedynie wpływ indywidualnych cech naukowca. **Model 2** zaś zawiera tylko te cechy naukowca, dla których odnotowano istotny wpływ na stosowanie wspomnianych mechanizmów w modelu 1; nie obejmuje więc takich zmiennych, jak: staż pracy w jednostce, w której naukowiec pracował w czasie realizacji badania oraz fakt prowadzenia badań podstawowych. **Model 3** jest uzupełnieniem modelu 2 o zmienne opisujące cechy instytucji, w której naukowiec jest zatrudniony. **Model 4** zawiera tylko te zmienne, które w modelu 3 okazały się istotnie różnicować zmienną zależną; zatem nie uwzględniono w nim zmiennej dotyczącej działalności projektowej. **Model 5** stanowi uzupełnienie modelu 4 o zmienne opisujące kognitywne i behawioralne cechy naukowca, z zachowaniem tylko tych zmiennych indywidualnych i instytucjonalnych, których wpływ na zmienną zależną we wcześniejszych krokach był istotny statystycznie. Wprowadzenie do modelu nowych zmiennych osłabiło oddziaływanie zmiennej opisującej stopień/tytuł naukowca na zmienną zależną, a także zmiennej dotyczącej rodzaju instytucji, która go zatrudnia, czyniąc parametry odpowiadające tym relacjom nieistotnymi statystycznie. Stąd też zmienne te nie zostały uwzględnione w modelu finalnym, czyli modelu 6. **Model 6** oszacowany został tylko dla takiego zestawu zmiennych, dla których wpływ na zmienną zależną był istotny statystycznie. Nie zawiera więc informacji o tym, czy zespół badawczy naukowca podejmuje współpracę z instytucjami otoczenia biznesu oraz czy w jednostce zatrudniającej istnieją procedury ochrony własności intelektualnej. Co więcej, w modelu nie uwzględniono także zmiennej opisującej fakt stosowania form upowszechniania wyników badań wśród przedsiębiorstw nieopartych na bezpośrednim kontakcie, a także zmiennej, która określa optymizm naukowca wyrażający się niedostrzeganiem barier zewnętrznych. Model 6 poddano ostatecznej interpretacji w rozdziale 5.

BIBLIOGRAFIA

- Abramo, G., D'Angelo, C.A., Di Costa, F., Solazzi, M., 2009.** University–Industry Collaboration in Italy: A Bibliometric Examination. *Technovation*, vol. 29, no. 6-7, pp. 498–507.
- Agrawal, A., Henderson, R., 2002.** Putting Patents in Context: Exploring Knowledge Transfer from MIT. *Management Science*, vol. 48, no. 1, pp. 44–60.
- Anselin, L., Varga, A., Acs, Z., 2000.** Geographical Spillovers and University Research: A Spatial Econometric Perspective. *Growth and Change*, vol. 31, no. 4, pp. 501–515.
- Amsterdamski, S., 1973, Między doświadczeniem a metafizyką: z filozoficznych zagadnień rozwoju nauki, Warszawa: Książka i Wiedza.**
- Antonowicz, D., Brzeziński, J.M., 2013.** Doświadczenia parametryzacji jednostek naukowych z obszaru nauk humanistycznych i społecznych 2013 – z myślą o parametryzacji 2017. *Nauka*, nr 4, s. 51–85.
- Arora, A., Gambardella, A., 1997.** Public Policy towards Science: Picking Starts or Spreading the Wealth. *Revue d'Economie Industrielle*, vol. 79, pp. 63–75.
- Arundel, A., Geuna, A., 2004.** Proximity and the Use of Public Science by Innovative European Firms. *Economics of Innovation & New Technology*, vol. 13, no. 6, pp. 559–580.
- Arvanitis, S., Kubli, U., Woerter, M., 2008.** University–Industry Knowledge Transfer in Switzerland: What University Scientists Think about Co-Operation with Private Enterprises. *Research Policy*, vol. 37, no. 10, pp. 1865–1883.
- Arza, V., 2010.** Channels, Benefits and Risks of Public-Private Interactions for Knowledge Transfer: Conceptual Framework Inspired by Latin America. *Science and Public Policy*, vol. 37, no. 7, pp. 473–484.
- Baczko, T., Puchała-Krzywina, E., Szył, M., Paczkowski, T., 2013.** *Raport o największych inwestorach w badania i rozwój w Polsce w 2012 roku.* Warszawa: Instytut Nauk Ekonomicznych PAN.
- Bateman, T.S., Crant, J.M., 1993.** The Proactive Component of Organizational Behavior: A Measure and Correlates. *Journal of Organizational Behavior*, vol. 14, no. 2, pp. 102–104.
- Bąk, M., Kulawczuk, P. (red.), 2009.** *Warunki skutecznej współpracy pomiędzy nauką a przedsiębiorstwami.* Warszawa: Przedsiębiorczy Uniwersytet.
- Becher, T., Trowler, P.R., 2001.** *Academic Tribes and Territories: Intellectual Enquiry and the Cultures of Disciplines.* 2nd ed. Philadelphia: The Society for Research into Higher Education & The Open University.
- Beise, M., Stahl, H., 1999.** Public Research and Industrial Innovation in Germany. *Research Policy*, vol. 28, no. 4, pp. 397–422.
- Bekkers, R., Bodas-Freitas, I.M., 2008.** Analysing Knowledge Transfer Channels Between Universities and Industry: To What Degree Do Sectors Also Matter? *Research Policy*, vol. 37, no. 10, pp. 1837–1853.
- Bercovitz, J., Feldman, M., 2003.** *Technology Transfer and the Academic Department: Who Participates and Why?* [online]. In: DRUID Summer Conference on Creating, Sharing and Transferring Knowledge, Copenhagen, 12-14 June 2003. Dostępny w: <http://www.druid.dk/>

- uploads/tx_picturedb/ds2003-753.pdf?origin=publication_detail [Dostęp: 10.07.2014].
- Bersenaite, J., Cibulskiene, D., Budvytyte-Gudiene, A., Tijunaitiene, R.,** 2001. Identifying barriers to science–business interaction. *Social Research*, vol. 3, no. 24, pp. 16–25.
- Bieguński, L.,** 2004. *Ochrona własności przemysłowej: Poradnik przedsiębiorcy*. Warszawa: PARP.
- Bittencourt, P.F., Rapini, M.S., de Paiva Britto, J.N., Costa Póvoa, L.M., Antunes, P.C.,** 2008. *Patterns of Universities-Firms Interaction in Brazil in Four Industrial Sectors* [online]. In: VI Global Beliefs Conference, Mexico City, 22-24 September 2008. Dostępny w: https://smartech.gatech.edu/bitstream/handle/1853/35118/Pablo_Bittencourt_Patterns_of_universities.pdf?sequence=1 [Dostęp: 20.08.2014].
- Bjerregaard, T.,** 2010. Industry and Academia in Convergence: Micro-Institutional Dimensions of R&D Collaboration. *Technovation*, vol. 30, no. 2, pp. 101–102.
- Blickenstaff, J.C.,** 2005. Women and Science Careers: Leaky Pipeline or Gender Filter? *Gender and Education*, vol. 17, no.4, pp. 369–386.
- Bourdieu, P.,** 1997, *The Forms of Capital*. In: A.H. Halsey et al., (ed.), *Education: Culture, Economy and Society*. Oxford: Oxford University Press, p. 46–58.
- Bozeman, B.,** 2000. Technology Transfer and Public Policy: A Review of Research and Theory. *Research Policy*, vol. 29, no. 4-5, pp. 627–655.
- Brown, J.S., Duguid, P.,** 2000. *The Social Life of Information*. Boston: Harvard Business School Press.
- Bruneel, J., D’Este, P., Salter, A.,** 2010. Investigating the Factors that Diminish the Barriers to University–Industry Collaboration. *Research Policy*, vol. 39, no. 7, pp. 858–868.
- Bush, V.,** 1945. *Science: The Endless Frontier*. Washington, DC: US Government Printing Office.
- Carayol, N.,** 2003. Objectives, Agreements and Matching in Science–Industry Collaborations: Resembling the Pieces of the Puzzle. *Research Policy*, vol. 32, pp. 887–908.
- Chun, H., Mun, S.-B.,** 2012. Determinants of R&D Cooperation in Small and Medium-Sized Enterprises. *Small Business Economics*, vol. 39, no. 2, pp. 419–436.
- Cięgotura, J.,** 2013. *Metody transferu technologii* [online]. Portal Innowacji – Otoczenie innowacyjnego biznesu. Dostępny w: http://www.pi.gov.pl/iob/chapter_86487.asp [Dostęp: 12.06.2014].
- Cohen, W.M., Florida, R., Goe, W.R.,** 1994. *University–Industry Research Centers in the United States*. Pittsburgh, Pa.: Center for Economic Development, Carnegie Mellon University.
- Cohen, W.M., Nelson, R.R., Walsh, J.P.,** 2002. Links and Impacts: The Influence of Public Research on Industrial R&D. *Management Science*, vol. 48, no. 1, pp. 1–23.
- Cooke, P., Uranga, M.G., Etxebarria, G.,** 1997. Regional Innovation Systems: Institutional and Organizational Dimensions. *Research Policy*, vol. 26, no. 4-5, pp. 475–491.
- Croissant, J.L., Smith-Doerr, L.,** 2008. *Organizational Contexts of Science: Boundaries and Relationships Between University and Industry*. In: E.J. Hackett, O. Amsterdamska, M. Lynch, J. Wajcman (eds.), *The Handbook of Science and Technology Studies*. 3rd ed. Cambridge, MA: The MIT Press, pp. 697–718.
- Dan, M.C.,** 2013. Why Should University and Business Cooperate? A Discussion of Advantages and Disadvantages. *International Journal of Economic Practices and Theories*, vol.3, no.1, pp. 67–74.
- Dasgupta, P., David, P.,** 1994. Towards a New Economics of Science. *Research Policy*, vol. 23, no. 5, pp. 487–522.
- DaSilva, E.,** 1997. University–Industry Collaboration in Biotechnology: A Catalyst for Self-Reliant Development. *World Journal of Microbiology and Biotechnology*, vol. 14, no. 2, pp. 155–161.
- Davey, T., Baaken, T., Muros, V.,** 2011. *The State of European University–Business Cooperation*.

- Part of the DG Education and Culture Study on the Cooperation between Higher Education Institutions and Public and Private Organisations in Europe* [online]. Germany: Science-to-Business Marketing Research Centre, Münster University of Applied Sciences. Dostępny w: http://ec.europa.eu/education/tools/docs/uni-business-cooperation_en.pdf [Dostęp: 17.07.2014].
- David, P.A.**, 2005. *New Science, New Industry and New Institutions? Second Thoughts on Innovation and Europe's Universities*. In: A. Quadrio Curzio, M. Fortis (eds.), *Research and Technological Innovations: The Challenge for a New Europe*. Heidelberg: Physica-Verlag HD, pp. 151–173.
- De Fuentes, C., Duterénit, G.**, 2012. Best Channels of Academia-Industry Interaction for Long-Term Benefit. *Research Policy*, vol. 41, no. 9, pp. 1666–1682.
- De Grip, A., Fourage, D., Saubermann, J.**, 2010. What Affects International Migration of European Science and Engineering Graduates? *Economics of Innovation and New Technology*, vol. 19, no. 5, pp. 407–421.
- Deloitte, Apec**, 2010. *Skills and Competences Needed in the Research Field Objectives 2020* [online]. Deloitte, Apec. Dostępny w: http://www.eurocadres.org/IMG/pdf/APEC_EN_Skills_and_competencies_needed.pdf [Dostęp: 11.07.2014].
- 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*, vol. 36, no. 9, pp. 1295–1313.
- Di Gregorio, D., Shane, S.**, 2003. Why Do Some Universities Generate More Start-Ups Than Others? *Research Policy*, vol. 32, no. 2, pp. 209–227.
- Ding, W.W., Murray, F., Stuart, T.E.**, 2006. Gender Differences in Patenting in the Academic Life Sciences. *Science*, vol. 313, no. 5787, pp. 665–667.
- Dotzblasz, S.**, 2009. *Instytucje otoczenia biznesu oraz jednostki B+R na obszarze województwa dolnośląskiego*. W: H. Dobrowolska-Kaniewska, E. Korejwo (red.), *Endo i egzogeniczne determinanty obszarów wzrostu i stagnacji w województwie dolnośląskim w kontekście Dolnośląskiej Strategii Innowacji*. Wrocław: Dolnośląska Agencja Współpracy Gospodarczej, s. 64–85.
- Dorożyński, T.**, 2011. Instytucje otoczenia biznesu a rozwój przedsiębiorstw: Ujęcie regionalne. *Zarządzanie i Finanse*, nr 1, cz. 3, s. 135–150.
- DSC, Kantor**, 2011. *Benchmarking parków technologicznych na obszarze Baltyku Południowego. Raport ogólny*. Elbląg: DSC, Kantor.
- Dzisah, J., Etkowitz, H.**, 2008. Triple Helix Circulation: The Heart of Innovation and Development. *International Journal of Technology Management and Sustainable Development*, vol. 7, no. 2, pp. 101–115.
- EC**, 2010. *Europe 2020: A European Strategy for Smart, Sustainable and Inclusive Growth* [online]. Brussels: EC. Dostępny w: <http://ec.europa.eu/eu2020/pdf/COMPLET%20EN%20BARROSO%20%20%20007%20-%20Europe%202020%20-%20EN%20version.pdf> [Dostęp: 11.07.2014].
- EC**, 2013. *Innovation Union Scoreboard 2013* [online]. EC. Dostępny w: http://ec.europa.eu/enterprise/policies/innovation/files/ius-2013_en.pdf [Dostęp: 21.03.2014].
- EC**, 2014. *Horizon 2020 in Brief. The EU Framework Programme for Research & Innovation* [online]. Luxembourg: Publications Office of the European Union. Dostępny w: https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/sites/horizon2020/files/H2020_inBrief_EN_FinalBAT.pdf [Dostęp: 11.07.2014].
- Eckl, V.Ch.**, 2012. *Barriers of Knowledge Transfer* [online]. In: DRUID Conference, Copenhagen, 19–21 June 2012. Dostępny w: http://druid8.sit.aau.dk/acc_papers/s2tf5re6luxel1ykm-hvxihjn86nka.pdf [Dostęp: 11.07.2014].

- Edler, J., Fier, H., Grimpe, Ch., 2011. International Scientist Mobility and the Locus of Knowledge and Technology Transfer. *Research Policy*, vol. 40, no. 6, pp. 791–805.
- Edquist, C. (ed.), 1997. *Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organizations*. London: Pinter Publishers.
- Etzkowitz, H., 1998. The Norms of Entrepreneurial Science: Cognitive Effects of the New University–Industry Linkages. *Research Policy*, vol. 27, no. 8, pp. 823–833.
- Etzkowitz, H., 2008. *The Triple Helix: University-Industry-Government Innovation in Action*. New York, Abingdon: Routledge.
- Etzkowitz, H., Leydesdorff, L., 2000. The Dynamics of Innovation: from National Systems and “Mode 2” to a Triple Helix of University–Industry–Governments Relations. *Research Policy*, vol. 29, no. 2, pp. 109–123.
- Etzkowitz, H., Ranga, M., Conway, C., Dixon, L., Ylojoki, O., Vehvilainen, M., Vuolanto, P., Fuchs, S., Kleinert, C., Achatz, J., Rossmann, S., Banciu, D., Dumitrache, N., 2011. *The Vanish Box: Disappearance of Women in Science; Reappearance in Technology Transfer* [online]. CORDIS. Dostępny w: <http://cordis.europa.eu/documents/documentlibrary/123545701EN6.pdf> [Dostęp: 12.06.2014].
- Europe Innova, 2008. *Insights on Innovation Management: Tangible Results from IMP3rove* [online]. Europe INNOVA Paper, no. 10. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities. Dostępny w: https://www.improve-innovation.eu/wp-content/uploads/2010/07/Europe_INNOVA_paper_10_insightsoninnovation-2008.pdf [Dostęp: 11.07.2014].
- Eurostat, 2014a. *Business enterprise R&D expenditure (BERD) by economic activity (NACE Rev. 2)* [online]. Dostępny w: http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=rd_e_berdindr2&lang=en [Dostęp: 21.08.2014].
- Eurostat, 2014b. *Total intramural R&D expenditure (GERD) by sectors of performance and source of funds* [online]. Dostępny w: <http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/submitViewTableAction.do> [Dostęp: 04.09.2014].
- Faulkner, W., Senker, J., 1994. Making Sense of Diversity: Public–Private Sector Research Linkage in Three Technologies. *Research Policy*, vol. 23, no. 6, pp. 673–695.
- Felsenstein, D., 1994. University-Related Science Parks: “Seedbeds” or “Enclaves” of Innovation? *Technovation*, vol. 14, no. 2, pp. 93–110.
- Fontana, R., Geuna, A., Matt, M., 2006. Factors Affecting University–Industry R&D Projects: The Importance of Searching, Screening and Signalling. *Research Policy*, vol. 35, no. 2, pp. 309–323.
- Freeman, C., 1987. *Technology Policy and Economic Performance: Lessons from Japan*. London: Pinter Publishers.
- Freeman, C., 1997. *The Diversity of National Research Systems*. In: R. Barre, E. Cresson et al. (eds.), *Science in Tomorrow’s Europe*. Paris: Economica International, pp. 5–32.
- Freeman, R., van Reenen, J., 2009. *What if Congress Doubled R&D Spending on the Physical Sciences?* [online]. CEP Discussion Papers, no. 931. London: Centre for Economic Performance, London School of Economics and Political Science. Dostępny w: http://eprints.lse.ac.uk/25478/1/What_if_Congress_Doubled_R%26D_Spending_on_the_Physical_Sciences.pdf [Dostęp: 11.07.2014].
- Freeman, R.B., 2010. Globalization of Scientific and Engineering Talent: International Mobility of Students, Workers, and Ideas and the World Economy. *Economics of Innovation and New Technology*, vol. 19, no. 5, pp. 398–406.
- Friedman, J., Silberman, J., 2003. University Technology Transfer: Do Incentives, Management, and Location Matter? *The Journal of Technology Transfer*, vol. 28, no. 1, pp. 17–30.

- Frietsch, R., Haller, I., Vrohings, M., Grupp, H., 2009. Gender-Specific Patterns Patenting and Publishing. *Research Policy*, vol. 38, pp. 590–599.
- Fukuyama, F., 2003. *Kapitał społeczny*. W: L.E. Harrison, S.P. Huntington (red.), *Kultura ma znaczenie. Jak wartości wpływają na rozwój społeczeństw*. Poznań: Zysk i S-ka, s. 169–187.
- Gabryś, A., 2008. *Najlepsze praktyki w zakresie współpracy ośrodków naukowych i biznesu przy wykorzystaniu środków z UE* [online]. Warszawa: Fundacja Aurea Mediocritas. Dostępny w: http://www.ewaluacja.gov.pl/Wyniki/Documents/ig_024.pdf [Dostęp: 21.03.2014].
- Geuna, A., Nesta, L., 2003. *University Patenting and its Effects on Academic Research* [online]. SPRU Electronic Working Paper, no. 99. Brighton: The Freeman Centre, University of Sussex. Dostępny w: http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=492282 [Dostęp: 11.07.2014].
- Geuna, A., Nesta, L.J.J., 2006. University Patenting and its Effects on Academic Research: The Emerging European Evidence. *Research Policy*, vol. 35, no. 6, pp. 790–807.
- Geuna, A., Steinmueller, W., Salter, A.J. (eds.), 2003. *Science and Innovation: Changing Rationales for the Public Funding of Research*. Cheltenham: Edward Elgar.
- Gibbons, M., Limoges, C., Nowotny, H., Schwartzman, S., Scott, P., Trow, M., 1994. *The New Production of Knowledge: The Dynamics of Science and Research in Contemporary Societies*. London: SAGE.
- Gibson, D.V., Niwa, K., 1991. *Knowledge-Based Technology Transfer*. In: D.F. Kocaoglu, K. Niwa (eds.), *Technology Management: The New International Language*. New York, NY: Institute of Electrical and Electronics Engineers, pp. 503–506.
- Gibson, D.V., Smilor, R.W., 1991. Key Variables in Technology Transfer: A Field-Study Based Empirical Analysis. *Journal of Engineering and Technology Management*, vol. 8, no. 3-4, pp. 287–312.
- Giuliani, E., Arza, V., 2008. *What Drives the Formation of “Valuable” University–Industry Linkages? An Under-Explored Question in a Hot Policy Debate* [online]. SPRU Electronic Working Paper, no. 170. Brighton: The Freeman Centre, University of Sussex. Dostępny w: <https://www.sussex.ac.uk/webteam/gateway/file.php?name=sewp170&site=25> [Dostęp: 11.07.2014].
- Golaf, R., 2002. Prawa na dobrach niematerialnych jako przedmiot aportu w spółkach kapitałowych (ze szczególnym uwzględnieniem problematyki know-how). *Prawo Spółek*, nr 4, s. 12.
- Gryzik, A., Knapińska, A. (red.), 2012. *Zarządzanie projektami badawczo-rozwojowymi w sektorze nauki*. Warszawa: Ośrodek Przetwarzania Informacji – Instytut Badawczy.
- Gryzik, A., Knapińska, A., Tomczyńska, A. (red.), 2012. *Zarządzanie projektami badawczo-rozwojowymi w sektorze przemysłu*. Warszawa: Ośrodek Przetwarzania Informacji – Instytut Badawczy.
- Gryzik, A., Miller, A., Knapińska, A., Młodożeniec, M., Rószkiewicz, M., Tomczyńska, A., Warzybok, B., 2013. *Analiza działalności B+R w regionie Mazowsza: Raport końcowy* [online]. Dostępny w: http://www.msodi.mazovia.pl/upload/files/pdfy/nowy%20folder/Analiza%20dzialalnosci%20B_R_Mazowsze_raport.pdf [Dostęp: 31.01.2014].
- Guilfoos, S.J., 1989. Bashing the technology insertion barriers. *Air Force Journal of Logistics*, vol. 13, no. 1, pp. 27–32.
- Guliński, J., 2008. *Transfer wyników prac badawczych z uczelni do przedsiębiorstw*. W: J. Koch (red.), *Wzrost gospodarczy a innowacje: publikacja pokonferencyjna*. Wrocław: Wrocławskie Centrum Transferu Technologii, Politechnika Wroclawska, s. 45–51.
- GUS, 2012a. *Nauka i technika w 2011 r.* Warszawa: GUS.
- GUS, 2012b. *Podmioty gospodarcze według rodzajów i miejsc prowadzenia działalności w 2011 roku*. Warszawa: GUS.
- GUS, 2013a. *Działalność badawcza i rozwojowa w Polsce w 2012 r.* Warszawa: GUS.

- GUS, 2013b. *Nauka i technika w 2012 r.* Warszawa: GUS.
- GUS, 2014b. *Działalność innowacyjna przedsiębiorstw w latach 2010-2012.* Warszawa: GUS.
- Hadjimanolis, A., 2003. *The Barriers Approach to Innovation.* In: L.V. Shavinina (ed.), *The International Handbook on Innovation.* Kidlington: Elsevier Science Ltd., pp. 559–573.
- Hadjimanolis, A., 2006. A Case Study of SME–University Research Collaboration in the Context of a Small Peripheral Country (Cyprus). *International Journal of Innovation Management*, vol. 10, no. 1, pp. 65–88.
- Hagedoorn, J., Link, A.N., Vonortas, N.S., 2000. Research Partnerships. *Research Policy*, vol. 29, pp. 567–586.
- Hall, B.H., Link, A.N., Scott, J.T., 2001. Barriers Inhibiting Industry from Partnering with Universities: Evidence from the Advanced Technology Program. *Journal of Technology Transfer*, vol. 26, no. 1-2, pp. 87–98.
- Hall, B.H., Link, A.N., Scott, J.T., 2003. Universities as Research Partners. *The Review of Economics and Statistics*, vol. 85, no. 2, pp. 485–491.
- Hameri, A.P., 1996. Technology Transfer Between Basic Research and Industry. *Technovation*, vol. 16, no. 2, pp. 51–57.
- Héliot, Y., Riley, M., 2010. A Study of Indicators of Willingness in the Knowledge Transfer Process. *Journal of Management & Organization*, vol. 16, no. 3, pp. 399–410.
- Hermans, J., Castiaux, A., 2007. Knowledge Creation through University–Industry Collaborative Research Projects. *The Electronic Journal Knowledge Management*, vol. 5, no. 1, pp. 43–54.
- Hertzfeld, H.R., Link, A.N., Vonortas, N.S., 2006. Intellectual Property Protection Mechanisms in Research Partnerships. *Research Policy*, vol. 35, no. 6, pp. 825–838.
- Hessels, L.K., van Lente, H., 2008. Re-Thinking New Knowledge Production: A Literature Review and a Research Agenda. *Research Policy*, vol. 37, no. 4, pp. 740–760.
- Hitt, M.A., Ireland, R.D., Lee, H.U., 2000. Technological Learning, Knowledge Management, Firm Growth and Performance: An Introductory Essay. *Journal of Engineering and Technology Management*, vol. 17, no. 3–4, pp. 231–246.
- Holi, M.T., Wickramasinghe, R., van Leeuwen, M., 2008. *Metrics for the Evaluation of Knowledge Transfer Activities at Universities* [online]. Cambridge: Library House. Dostępny w: http://ec.europa.eu/invest-in-research/pdf/download_en/library_house_2008_unico.pdf [Dostęp: 11.07.2014].
- Howells, J., 1995. A Socio-Cognitive Approach to Innovation. *Research Policy*, vol. 24, no. 6, pp. 883–894.
- Howells, J., Nedeava, M., Georghiou, L., 1998. *Industry – Academic Links in the UK* [online]. HEFCE, PREST, University of Manchester. Dostępny w: http://www.hefce.ac.uk/pubs/hefce/1998/98_70.doc [Dostęp: 11.07.2014].
- Hunt, J., Garant, J.P., Herman, H., Munroe, D.J., 2012. *Why Don't Women Patent?* [online]. NBER Working Paper, no. 17888. Cambridge: National Bureau of Economic Research. Dostępny w: <http://www.nber.org/papers/w17888.pdf> [Dostęp: 11.07.2014].
- Instytut Zachodni, 2012. *Badanie potrzeb wielkopolskich przedsiębiorców w zakresie współpracy ze sferą B+R.* Poznań: Instytut Zachodni.
- Irvine, J., Martin, B.R., 1984. *Foresight in Science: Picking the Winners.* London: Frances Pinter Publishers.
- Jaffe, A.B., 1989. Real Effects of Academic Research. *The American Economic Review*, vol. 79, no. 5, pp. 957–970.
- Jaumotte, F., Pain, N., 2005. *From Ideas to Development: The Determinants of R&D and Patenting* [online]. Economics Department Working Papers, no. 457. OECD. Dostępny w: <http://www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?doclanguage=en&cote=ECO/>

- WKP%282005%2944 [Dostęp: 11.07.2014].
- Jensen, R., Thursby, M., 2001. Proofs and Prototypes for Sale: The Licensing of University Inventions. *American Economic Review*, vol. 91, no. 1, pp. 240–259.
- Jensen, R., Thursby, M., 2004. *Patent Licensing and the Research University* [online]. NBER Working Paper, no. 10758. Cambridge: National Bureau of Economic Research. Dostępny w: <http://www.nber.org/papers/w10758.pdf> [Dostęp: 11.07.2014].
- Kategoryzacja jednostek naukowych [online]. 2013. Dostępny w: <http://smarterpoland.pl/index.php/2013/10/kategoryzacja-jednostek-naukowych> [Dostęp: 29.07.2014].
- Kaymaz, K., Eryiğit, K.Y., 2011. Determining Factors Hindering University-Industry Collaboration: An Analysis from the Perspective of Academicians in the Context of Entrepreneurial Science. *International Journal of Social Inquiry*, vol. 4, no. 1, pp. 185–213.
- Kaufmann, A., Todtling, F., 2001. Science–Industry Interaction in the Process of Innovation: The Importance of Boundary-Crossing Between Systems. *Research Policy*, vol. 30, no. 5, pp. 791–804.
- Kenney, M., Goe, W.R., 2004. The Role of Social Embeddedness in Professorial Entrepreneurship: A Comparison of Electrical Engineering and Computer Science at UC Berkeley and Stanford. *Research Policy*, vol. 33, pp. 691–707.
- Kijeńska-Dąbrowska, I., Lipiec, K. (red.), 2012. *Rola akademickich ośrodków innowacji w transferze technologii*. Warszawa: Ośrodek Przetwarzania Informacji – Instytut Badawczy.
- Knapieńska, A., Tomczyńska, A., 2013. *Competences of Polish Scientists as a Contribution to the Success of Innovation Research and Development Projects*. In: *Innovations and Knowledge Commercialization. Cooperative Resources, Integrated Science and Business*. Łódź: Centrum Transferu Technologii Uniwersytetu Łódzkiego.
- Kogut, B., 2000. The Networks as Knowledge: Generative Rules and the Emergence of Structure. *Strategic Management Journal*, vol. 21, no. 3, pp. 405–425.
- Kościelecki, P., Warzybok, B., (red.), 2011. *Jak ewaluować i monitorować efekty projektów sektora B+R i szkolnictwa wyższego?* Warszawa: Ośrodek Przetwarzania Informacji – Instytut Badawczy.
- KPMG, 2009. *Czy warto inwestować w innowacje? Analiza sektora badawczo-rozwojowego w Polsce* [online]. Warszawa: KPMG. Dostępny w: <http://www.kpmg.com/PL/pl/IssuesAndInsights/ArticlesPublications/Documents/Raport-KPMG-czy-warto-inwestowac-w-innowacje-2009.pdf> [Dostęp: 13.07.2014].
- Krabel, S., Boente, W., Audretsch, D.B., 2010. *Commercializing Academic Research – Investigating Why Individual Scientists Cooperate with Private Firms* [online]. In: DRUID Summer Conference on Open Up Innovation: Strategy, Organization and Technology, London, 16-18 June 2010. Dostępny w: <http://www2.druid.dk/conferences/viewpaper.php?id=501358&cf=43> [Dostęp: 12.06.2014].
- Krimsky, S., 2006. *Nauka skorumpowana? O niejasnych związkach nauki i biznesu*. Tłum. B. Biały. Warszawa: Państwowy Instytut Wydawniczy.
- Kubiński, P., Kwieciński, L., Żurawowicz, L., 2010. *Naukowiec przedsiębiorcą: Własność intelektualna*. Wrocław: Meritum AR & PR.
- Kurowska-Pysz, J. (red.), 2012. *Nowe trendy w rozwoju przedsiębiorczości: Innowacyjność akademicka*. Bielsko-Biała: Wydawnictwo Naukowe Akademii Techniczno-Humanistycznej w Bielsku-Białej.
- Lambert, R., 2003. *Lambert Review of University – Business Collaboration: Final Report*. Norwich: Her Majesty's Stationery Office. Dostępny w: http://www.eua.be/eua/jsp/en/upload/lambert_review_final_450.1151581102387.pdf [Dostęp: 11.07.2014].
- Landry, R., Amara, N., Ouimet, M., 2005. *A Resource-Based Approach to Knowledge Transfer:*

- Evidence from Canadian University Researchers in Natural Sciences and Engineering* [online]. In: DRUID Tenth Anniversary Summer Conference, Copenhagen, 27-29 June 2005. Dostępny w: http://www.druid.dk/uploads/tx_picturedb/ds2005-1491.pdf [Dostęp: 11.07.2014].
- Landry, R., Amara, N., Ouimet, M., 2007.** Determinants of Knowledge Transfer: Evidence from Canadian University Researchers in Natural Sciences and Engineering. *The Journal of Technology Transfer*, vol. 32, no. 6, pp. 561–592.
- Landry, R., Amara, N., Saihi, M., 2007.** Patenting and Spin-Off Creation by Canadian Researchers in Engineering and Life Sciences. *The Journal of Technology Transfer*, vol. 32, no. 3, pp. 217–249.
- Laursen, K., Salter, A., 2004.** Searching High and Low: What Type of Firms Use Universities as a Source of Innovation? *Research Policy*, vol. 33, no. 8, pp. 1201–1215.
- Lee, Y.S., 1996.** “Technology Transfer” and the Research University: A Search for the Boundaries of University – Industry Collaboration. *Research Policy*, vol. 25, no. 6, pp. 843–863.
- Lee, Y.S., 1998.** University–Industry Collaboration on Technology Transfer: Views from the Ivory Tower. *Policy Studies Journal*, vol. 26, no. 1, pp. 69–84.
- Leja, K., 2013.** Uczelnie jako generator wiedzy. W: J. Woźniacki (red.), *Misja i służebność uniwersytetu w XXI wieku: Praca zbiorowa*. Warszawa: Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, s. 289–296.
- Link A.N., Scott J.T., 2002.** *Science Parks and the Academic Missions of Universities: An Explanatory Study* [online]. Dartmouth College Working Paper, no. 02-04. Dostępny w: <http://www.dartmouth.edu/~jtscott/Papers/02-04.pdf> [Dostęp: 12.04.2014].
- Louis, K.S., Blumenthal, D., Gluck, M.E., Stoto, M.A., 1989.** Entrepreneurs in Academe: An Exploration Of Behaviors Among Life Scientists. *Administrative Science Quarterly*, vol. 34, no. 1, pp. 110–131.
- López, A., 2008.** Determinants of R&D Cooperation: Evidence from Spanish Manufacturing Firms. *International Journal of Industrial Organization*, vol. 26, no. 1, pp. 113–136.
- Lundvall, B.-Å. (ed.), 1992.** *National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*. London: Pinter Publishers.
- Łączka, I., 2009.** Jednostki badawczo-rozwojowe partnerami innowacyjnych MŚP. W: M. Bąk, P. Kulawczuk (red.), *Warunki skutecznej współpracy pomiędzy nauką a przedsiębiorstwami*. Warszawa: Instytut Badań nad Demokracją i Przedsiębiorstwem Prywatnym, s. 127–139.
- Mansfield, E., 1991.** Academic Research and Industrial Innovation. *Research Policy*, vol. 20, no. 1, pp. 1–12.
- Mansfield, E., Lee, J.-Y., 1996.** The Modern University: Contributor to Industrial Innovation and Recipient of Industrial R&D Support. *Research Policy*, vol. 25, no. 7, pp. 1047–1058.
- Mathieu, A. 2011.** *University–Industry Interactions and Knowledge Transfer Mechanisms: A Critical Survey* [online]. Centre Emile Bernheim Working Paper, no. 11/015. Brussels: Université Libre de Bruxelles, Solvay Brussels School of Economics and Management. Dostępny w: <https://dipot.ulb.ac.be/dspace/bitstream/2013/85726/3/wp11015.pdf> [Dostęp: 10.07.2014].
- Matusiak, K.B. (red.), 2009.** *Ośrodki innowacji i przedsiębiorczości w Polsce: Raport 2009*. Łódź, Warszawa: PARP.
- Matusiak, K.B. (red.), 2011.** *Innowacje i transfer technologii: Słownik pojęć*. Wyd. 3 zaktualizowane. Warszawa: PARP.
- Matusiak, K.B., Guliński, J. (red.), 2010a.** *Rekomendacje zmian w polskim systemie transferu technologii i komercjalizacji wiedzy*. Warszawa: PARP.
- Matusiak, K.B., Guliński, J. (red.), 2010b.** *System transferu technologii i komercjalizacji wiedzy w Polsce: Siły motoryczne i bariery*. Poznań, Łódź, Wrocław, Warszawa: PARP.

- Merchán-Hernández, C., Valmaseda-Andia, O., 2013.** *Modelling Technology Transfer: A Proposal to Measure the Intensity of Knowledge Flows Transferred Between Science and Industry*. In: EU-SPRI Forum Conference, Madrid, 10-12 April 2013. Dostępny w: <http://www.euspri-madrid2013.org/pdf/1133.pdf> [Dostęp: 20.08.2014].
- McMillan, G.S., 2009.** Gender Differences in Patenting Activity: An Examination of the US Biotechnology Industry. *Scientometrics*, vol. 80, no. 3, pp. 683–691.
- Meeus, M., Oerlemans, L.A.G., Hage, J., 2004.** Industry–Public Knowledge Infrastructure Interaction: Intra- and Inter-Organizational Explanations of Interactive Learning. *Industry and Innovation*, vol. 11, no. 4, pp. 327–352.
- Merton, R.K., 1968.** The Matthew effect in science. *Science*, vol. 159, no. 3810, pp. 56–63.
- Merton, R.K., 1973.** *The Sociology of Science: Theoretical and Empirical Investigations*. Chicago, London: University of Chicago Press.
- Merton, R.K., 2002.** *Teoria socjologiczna i struktura społeczna*. Tłum. J. Wertenstein-Żuławski, E. Morawska. Warszawa: PWN.
- Meyer-Krahmer, F., Schmoch, U., 1998.** Science-Based Technologies: University–Industry Interactions in Four Fields. *Research Policy*, vol. 27, no. 8, pp. 835–851.
- MG, 2012.** *Foresight technologiczny przemysłu – InSight2030: Aktualizacja wyników oraz krajowa strategia inteligentnej specjalizacji (smart specialization)* [online]. Warszawa: MG. Dostępny w: http://www.mg.gov.pl/files/upload/17503/Foresight_Technologiczny_2030_werjsa_elektroniczna_72_str.pdf [Dostęp: 12.07.2014].
- MG, 2014.** *Program Rozwoju Przedsiębiorstw do 2020 r.: Program wykonawczy do Strategii Innowacyjności i Efektywności Gospodarki* [online]. Warszawa: MG. Dostępny w: <http://www.mg.gov.pl/node/20481> [Dostęp: 12.07.2014].
- Młodożeniec, M., Knapieńska, A., 2013.** Czy nauka wciąż ma męską płeć? Udział kobiet w nauce. *Nauka*, nr 2, s. 47–72.
- MNiI, 2004.** *Założenia polityki naukowej, naukowo-technicznej i innowacyjnej państwa do 2020 r.* [online]. Warszawa: MNiI. Dostępny w: <http://www.fundusze-strukturalne.gov.pl/informator/npr2/dokumenty%20strategiczne/Zalozenia%20polityki%20naukowej,%20naukowo-technicznej%20i....pdf> [Dostęp: 12.07.2014].
- MNiI, 2005.** *Krajowy Program Ramowy: Zasady, procedura i tematyka* [online]. Warszawa: MNiI. Dostępny w: http://www.nauka.gov.pl/g2/oryginal/2013_05/178154b61f189e-eaae65f44448e344248.pdf [Dostęp: 12.07.2014].
- MNiSW, 2006.** *Bariery współpracy przedsiębiorców i ośrodków naukowych: Raport* [online]. Warszawa: MNiSW. Dostępny w: http://www.nauka.gov.pl/g2/oryginal/2013_05/587cda-2f54dd2a0efcedade2d7fcc04e.pdf [Dostęp: 21.03.2014].
- MNiSW, 2007.** *Strategia Rozwoju Kraju 2007–2015: Strategia rozwoju nauki w Polsce do 2015 roku* [online]. Warszawa: MNiSW. Dostępny w: http://www.bip.nauka.gov.pl/g2/oryginal/2013_05/0031aae4a61f56abc50431a9c54dd4b6.pdf [Dostęp: 12.07.2014].
- MNiSW, 2008.** *Krajowy Program Badań Naukowych i Prac Rozwojowych* [online]. Warszawa: MNiSW. Dostępny w: http://www.nauka.gov.pl/g2/oryginal/2013_05/1afcdc1d206f-6f628d351d5a5c9f22bb.pdf [Dostęp: 12.07.2014].
- MNiSW, 2009.** *Narodowy Program Foresight Polska 2020: Wyniki Narodowego Programu Foresight Polska 2020* [online]. Warszawa: MNiSW. Dostępny w: http://foresight.polska2020.pl/export/sites/foresight/pl/news/files/Wyniki_NPF-Polska_2020.pdf [Dostęp: 12.07.2014].
- MNiSW, 2013a.** *Nauka w Polsce: Ed. 1* [online]. Warszawa: MNiSW. Dostępny w: http://www.nauka.gov.pl/g2/oryginal/2013_08/010df9372ca1a016e6e9bf7746817b38.pdf [Dostęp: 12.07.2014].
- MNiSW, 2013b.** *Wizytówki polskiej nauki* [online]. Warszawa: MNiSW. Dostępny w: http://www.nauka.gov.pl/g2/oryginal/2013_08/010df9372ca1a016e6e9bf7746817b38.pdf

- nauka.gov.pl/aktualnosci-ministerstwo/wizytowki-poskiej-nauki.html [Dostęp: 10.06.2014].
- Mohnen, P., Hoareau, C., 2002.** *What Type of Enterprise Forges Close Links With Universities and Government Labs? Evidence From CIS2* [online]. Montreal: Cirano. Dostępny w: <http://www.cirano.qc.ca/pdf/publication/2002s-25.pdf> [Dostęp: 12.07.2014].
- Mowery, D.C., Nelson, R., Sampat, B., Ziedonis, A., 2001.** The Growth of Patenting and Licensing by U.S. Universities: an Assessment of the Effects of the Bayh-Dole Act of 1980. *Research Policy*, vol. 30, no. 1, pp. 99–119.
- Mowery, D.C., Sampat, B.N., 2004.** *Universities in National Innovation Systems*. In: J. Fagerberg, D. Mowery, R. Nelson (eds.), *The Oxford Handbook of Innovation*. Oxford: Oxford University Press, pp. 209–239.
- MRR, 2012.** *Strategia Rozwoju Kraju 2020: Aktywne społeczeństwo, konkurencyjna gospodarka, sprawne państwo* [online]. Warszawa: MRR. Dostępny w: http://www.mir.gov.pl/rozwoj-regionalny/Polityka_rozwoju/SRK_2020/Documents/Strategia_Rozwoju_Kraju_2020.pdf [Dostęp: 12.07.2014].
- NIK, 2013.** *Wdrażanie innowacji przez szkoły wyższe i parki technologiczne. Informacja o wynikach kontroli* [online]. Warszawa: NIK. Dostępny w: <http://www.nik.gov.pl/plik/id,5291,vp,6860.pdf> [Dostęp: 20.08.2014].
- Narula, R., 2004.** R&D Collaboration by SMEs: New Opportunities and Limitations in the Face of Globalization. *Technovation*, vol. 24, no. 2, pp. 153–161.
- National Academy of Engineering, 2004.** *The Engineer of 2020: Visions of Engineering in the New Century*. Washington, DC: The National Academies Press.
- NCBR, 2010.** *Program Badań Stosowanych* [online]. Warszawa: NCBR. Dostępny w: http://www.ncbr.gov.pl/gfx/ncbir/pl/defaultopisy/525/1/1/program_badan_stosowanych_opis.pdf [Dostęp: 12.07.2014].
- Nee, V., Ingram, P., 2001.** *Embeddedness and Beyond: Institutions, Exchange and Social Structure*. In: M.C. Brinton, V. Nee (eds.), *The New Institutionalism in Sociology*. Stanford: Stanford University Press, pp. 19–45.
- Negassi, S., 2004.** R&D Co-Operation and Innovation a Microeconomic Study an French Firms. *Research Policy*, vol. 33, no. 3, pp. 365–384.
- Nelson, R.R., 2001.** Observations on the Post-Bayh-Dole Rise of Patenting at American Universities. *Journal of Technology Transfer*, vol. 26, no. 1-2, pp. 13–19.
- Nicolaou, N., Birley, S., 2003.** Academic Networks in a Trichotomous Categorization of University Spinouts. *Journal of Business Venturing*, vol. 18, no. 3, pp. 333–359.
- Niedergassel, B., Leker, J., 2011.** Different Dimensions of Knowledge in Cooperative R&D Projects of University Scientists. *Technovation*, vol. 31, no. 4, pp. 142–150.
- Novotny, H., Scott, P., Gibbons, M., 2001.** *Re-Thinking Science: Knowledge and the Public in an Age of Uncertainty*. Cambridge: Polity Press.
- O’Shea, R.P., Allen, T.J., Chevalier, A., Roche, F., 2005.** Entrepreneurial Orientation, Technology Transfer and Spinoff Performance of U.S. Universities. *Research Policy*, vol. 34, no. 7, pp. 994–1009.
- Obwieszczenie** Marszałka Sejmu RP z 26 marca 2012 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy – Prawo o szkolnictwie wyższym [online]. Dz.U., 2012, poz. 572. Dostępny w: <http://isap.sejm.gov.pl/DetailsServlet?id=WDU20120000572> [Dostęp: 3.08.2014].
- Obwieszczenie** Marszałka Sejmu RP z 30 maja 2014 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o podatku dochodowym od osób prawnych [online]. Dz.U., 2014, poz. 851. Dostępny w: <http://isap.sejm.gov.pl/DetailsServlet?id=WDU20140000851> [Dostęp: 13.07.2014].
- OECD, 1996.** *The Knowledge-Based Economy* [online]. Paris: OECD. Dostępny w: <http://www.oecd.org/sti/sci-tech/1913021.pdf> [Dostęp: 12.07.2014].

- OECD, 2002. *Benchmarking Industry–Science Relationships* [online]. Paris: OECD. Dostępny w: http://www.oecd-ilibrary.org/industry-and-services/benchmarking-industry-science-relationships_9789264175105-en [Dostęp: 12.07.2014].
- OECD, Eurostat, 2008. *Podręcznik Oslo: Zasady gromadzenia i interpretacji danych dotyczących innowacji*. Wyd. 3. Warszawa: MNiSW.
- Orłowski, W., 2013. *Komercjalizacja badań naukowych w Polsce: Bariery i możliwości ich przełamania* [online]. Warszawa: PwC Polska. Dostępny w: <http://www.biznes.edu.pl/upload/files/komercjalizacja-badan-naukowych-w-polsce---prof.-w.-orlowski.pdf> [Dostęp: 11.07.2014].
- Owen-Smith, J., Powell, W.W., 2001. To Patent or Not: Faculty Decisions and Institutional Success at Technology Transfer. *Journal of Technology Transfer*, vol. 26, no. 1-2, pp. 99–114.
- Perkmann, M., Walsh, K., 2007. University–Industry Relationships and Open Innovation: Towards a Research Agenda. *International Journal of Management Reviews*, vol. 9, no. 4, pp. 259–280.
- Perkmann, M., Walsh, K., 2009. The Two Faces of Collaboration: Impacts of University–Industry Relations on Public Research. *Industrial and Corporate Change*, vol. 18, no. 6, pp. 1033–1065.
- Piper, W.S., Naghshpour, S., 1996. Government Technology Transfer: The Effective Use of Both Push and Pull Marketing Strategies. *International Journal of Technology Management*, vol. 12, no. 1, pp. 85–94.
- Plotnikova, T., Rake, B., 2011. *Collaboration in Pharmaceutical Research: Exploration of Country-level Determinants* [online]. Jena Economic Research Papers, no. 2011-26. Jena: Friedrich Schiller University, Max Planck Institute of Economics. Dostępny w: http://zs.thulb.uni-jena.de/servlets/MCRFileNodeServlet/jportal_derivate_00208390/wp_2011_026.pdf [Dostęp: 3.08.2014].
- Pluta-Olearnik, M. (red.), 2009. *Przedsiębiorcza uczelnia i jej relacje z otoczeniem*. Warszawa: Difin.
- Ponomariov, B., Boardman, C., 2012. *Organizational Behavior and Human Resources Management for Public to Private Knowledge Transfer: An Analytic Review of the Literature* [online]. OECD Science, Technology and Industry Working Papers, no. 2012/01. OECD Publishing. Dostępny w: <http://dx.doi.org/10.1787/5k9d4gt7mddb-en> [Dostęp: 3.08.2014].
- Poznańska, K., Zarzecki, M., Matuszewski, P., Rudowski, A., 2012. *Innowacyjność przedsiębiorstw na Mazowszu oraz współpraca ze szkołami wyższymi* [online]. Warszawa: Politechnika Warszawska. Dostępny w: <http://www.akademickiemazowsze2030.pl/Data/File/223.pdf> [Dostęp: 11.07.2014].
- Pritchard, R.M.O., 1990. *The End of Elitism? The Democratization of the West German University System*. Worcester: Billing and Sons Ltd.
- Rada Młodych Naukowców, 2011. *Bariery rozwoju kadry akademickiej*. Warszawa: Rada Młodych Naukowców.
- Radas, S., 2005. Collaboration Between Industry and Science: Motivation Factors, Collaboration Intensity and Collaboration Outcome. *Croatian Economic Survey*, no. 8, pp. 11–31.
- Regets, M., 2007. *Brain Circulation: The Complex National Effects of High-Skilled Migration*. In: OECD Committee for Scientific and Technology Policy (CSTP) and Steering and Funding of Research Institutions (SFR) Workshop on the International Mobility of Researchers, Paris, 28 March 2007. Dostępny w: <http://www.oecd.org/science/sci-tech/38387715.pdf> [Dostęp: 13.07.2014].
- Rogers, J., Bozeman, B., 1997. Basic Research and the Success of Federal Lab–Industry Partnerships. *Journal of Technology Transfer*, vol. 22, no. 3, pp. 37–48.
- Rosenberg, N., Nelson, R.R., 1994. American Universities and Technical Advance in Industry. *Research Policy*, vol. 23, pp. 323–348.

- Rothaermel, F.T., Agung, S.D., Jiang, L., 2007. University Entrepreneurship: A Taxonomy of the Literature. *Industrial and Corporate Change*, vol. 16, no. 4, pp. 691–791.
- Rothaermel, F.T., Deeds, D.L., 2004. Exploration and Exploitation Alliances in Biotechnology: A System of New Product Development. *Strategic Management Journal*, vol. 25, pp. 201–221.
- Rozporządzenie** Komisji (WE) nr 772/2004 z 7 kwietnia 2004 r. w sprawie stosowania art. 81 ust. 3 Traktatu do kategorii porozumień o transferze technologii [online]. Dz.Urz. UE L 123/11. Dostępny w: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32004R0772&from=PL> [Dostęp: 13.07.2014].
- Rozporządzenie** Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z 8 sierpnia 2011 r. w sprawie obszarów wiedzy, dziedzin nauki i sztuki oraz dyscyplin naukowych i artystycznych [online]. Dz.U., 2011, poz. 1065. Dostępny w: <http://isip.sejm.gov.pl/DetailsServlet?id=WDU20111791065> [Dostęp: 8.09.2014].
- Rozporządzenie** Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z 13 lipca 2012 r. w sprawie kryteriów i trybu przyznawania kategorii naukowej jednostkom naukowym [online]. Dz.U., 2012, poz. 877. Dostępny w: <http://isap.sejm.gov.pl/DetailsServlet?id=WDU20120000877> [Dostęp: 13.07.2014].
- Santarek, K. (red.), Bagiński, J., Buczacki, A., Sobczak, D., Szerenos, A., 2008. *Transfer technologii z uczelni do biznesu: Tworzenie mechanizmów transferu technologii*. Warszawa: PARP.
- Santoro, M.D., Chakrabarti, A.K., 1999. Building Industry–University Research Centers: Some Strategic Considerations. *International Journal of management Reviews*, vol. 1, no. 3, pp. 225–244.
- Sapsalis, E., van Looy, B., van Pottelsberghe de la Potterie, B., Callaert, J., Debackere, K., 2006. *Antecedents of Patenting Activity of European Universities* [online]. Centre Emile Bernheim Working Paper, no. 05/005. Brussels: Université Libre de Bruxelles, Solvay Brussels School. Dostępny w: https://dipot.ulb.ac.be/dspace/bitstream/2013/53904/1/RePEc_sol_wpaper_05-005.pdf [Dostęp: 13.07.2014].
- Sapsalis, E., van Pottelsberghe de la Potterie, B., 2007. The Institutional Sources of Knowledge and the Value of Academic Patents. *Economics of Innovation and New Technology*, vol. 16, no. 2, pp. 139–157.
- Sarewitz, D., Pielke, R.A., Jr., 2007. The Neglected Heart of Science Policy: Reconciling Supply of and Demand for Science. *Environmental Science and Policy*, vol. 10, no. 1, pp. 5–16.
- Schartinger, D., Rammer, Ch., Fischer, M.M., Fröhlich, J., 2002. Knowledge Interaction Between Universities and Industry in Austria: Sectoral Patterns and Determinants. *Research Policy*, vol. 31, no. 3, pp. 303–328.
- Schartinger, D., Schibany, A., Gassler, H., 2001. Interactive Relations Between Universities and Firms: Empirical Evidence for Austria. *The Journal of Technology Transfer*, vol. 26, no. 3, pp. 255–268.
- Schoemaker, P.J.H., Marais, L., 1996. *Technological Innovation and Large Firm Inertia*. In: G. Dosi, F. Malerba (eds.), *Organization and Strategy in the Evolution of the Enterprise*. London: Palgrave Macmillan, pp. 179–205.
- Segarra-Blasco, A., Arauzo-Carod, J.-M., 2008. Sources of Innovation and Industry–University Interaction: Evidence from Spanish Firms. *Research Policy*, vol. 37, no. 8, pp. 1283–1295.
- Shane, S., 2002. Executive Forum: University Technology Transfer to Entrepreneurial Companies. *Journal of Business Venturing*, vol. 17, no. 6, pp. 537–552.
- Shane, S., 2004. *Academic Entrepreneurship: University Spinoffs and Wealth Creation*. Cheltenham, Northampton, MA: Edward Elgar.
- Siegel, D.S., Waldman, D., Atwater, L., Link, A., 2004. Toward a Model of the Effective Transfer of Scientific Knowledge from Academicians to Practitioners: Qualitative Evidence from the

- Commercialization of University Technologies. *Journal of Engineering and Technology Management*, vol. 21, no. 1–2, pp. 115–142.
- Siemieńska, R.**, 2000. Women in Academy in Poland: Winners among Losers. *Higher Education in Europe*, vol. 25, no. 2, pp. 163–172.
- Sine, W.D., Shane, S., Di Gregorio, D.**, 2003. The Halo Effect and Technology Licensing: The Influence of Institutional Prestige on the Licensing of University Inventions. *Management Science*, vol. 49, no. 4, pp. 478–496.
- Skrzypek, E.**, 2011. Gospodarka oparta na wiedzy i jej wyznaczniki. *Nierówności społeczne a wzrost gospodarczy*, nr 23, s. 270–285.
- Slaughter, S., Leslie, L.L.**, 1997. *Academic Capitalism: Politics, Policies and the Entrepreneurial University*. Baltimore, MD: The Johns Hopkins University Press.
- Stephan, P.E., Gurmur, S., Sumell, A.J., Black, G.**, 2007. Who's Patenting in the University? Evidence from the Survey of Doctorate Recipients. *Economics of Innovation and New Technology*, vol. 16, no. 2, pp. 71–99.
- Stern, S.**, 2004. Do Scientists Pay to Be Scientists? *Management Science*, vol. 50, no. 6, pp. 835–853.
- Tamowicz, P.**, 2006. *Przedsiębiorczość akademicka: Spółki spin-off w Polsce*. Warszawa: PARP.
- Teirlinck, P., Spithoven, A.**, 2013. Research Collaboration and R&D Outsourcing: Different R&D Personnel Requirements in SMEs. *Technovation*, vol. 33, no. 4-5, pp. 142–153.
- Tether, B.S.**, 2002. Who Co-Operates for Innovation and Why? An Empirical Analysis. *Research Policy*, vol. 31, no. 6, pp. 947–967.
- Thursby, J.G., Kemp, S.**, 2002. Growth and Productive Efficiency of University Intellectual Property Licensing. *Research Policy*, vol. 31, no. 1, pp. 109–124.
- Thursby, J.G., Thursby, M.C.**, 2001. Industry Perspectives on Licensing University Technologies: Sources and Problems. *Industry and Higher Education*, vol. 15, no. 4, pp. 289–294.
- Thursby, J.G., Thursby, M.C.**, 2005. Gender Patterns of Research and Licensing Activity of Science and Engineering Faculty. *Journal of Technology Transfer*, vol. 30, no. 4, pp. 343–353.
- Tornquist, K.M., Kallsen, L.A.**, 1994. Out of the Ivory Tower: Characteristics of Institutions Meeting the Research Needs of Industry. *Journal of Higher Education*, vol. 65, no. 5, pp. 523–539.
- Uchwała** nr 16 RM z 5 lutego 2013 r. w sprawie przyjęcia Długookresowej Strategii Rozwoju Kraju. Polska 2030. Trzecia Fala Nowoczesności [online]. M.P., 2013, poz. 121. Dostępny w: <http://monitorpolski.gov.pl/MP/2013/121,77> [Dostęp: 21.03.2014].
- Uchwała** nr 164/2011 RM z 16 sierpnia 2011 r. w sprawie Krajowego Programu Badań [online]. Dostępny w: http://www.ncbir.pl/gfx/ncbir/userfiles/_public/bip/20110816_kpb.pdf [Dostęp: 13.07.2014].
- Urząd** Patentowy RP, 2012. *Raport roczny 2012* [online]. Warszawa: Urząd Patentowy RP. Dostępny w: http://www.uprp.pl/uprp/_gALLERY/56/08/56083/raport_2012.pdf [Dostęp: 21.02.2014].
- Ustawa** z 8 listopada 2013 r. o zmianie ustawy – Prawo zamówień publicznych [online]. Dz.U., 2013, poz. 1473. Dostępny w: <http://isap.sejm.gov.pl/DetailsServlet?id=WDU20130001473> [Dostęp: 3.08.2014].
- Ustawa** z 14 czerwca 2012 r. o zmianie ustawy o działalności leczniczej oraz niektórych innych ustaw [online]. Dz.U., 2012, poz. 742. Dostępny w: <http://isap.sejm.gov.pl/DetailsServlet?id=WDU20120000742> [Dostęp: 3.08.2014].
- Ustawa** z 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki [online]. Dz.U., 2003, nr 65, poz. 595. Dostępny w: <http://isap.sejm.gov.pl/DetailsServlet?id=WDU20030650595> [Dostęp: 5.08.2014].
- Ustawa** z 14 marca 2014 r. o zmianie ustawy – Prawo zamówień publicznych [online]. Dz.U., 2014, poz. 423. Dostępny w: <http://dziennikustaw.gov.pl/DU/2014/423/1> [Dostęp: 7.10.2014].

- Ustawa** z 23 listopada 2012 r. o zmianie niektórych ustaw w związku z podwyższeniem wieku emerytalnego [online]. Dz.U., 2012, poz. 1544. Dostępny w: <http://isap.sejm.gov.pl/DetailsServlet?id=WDU20120001544> [Dostęp: 3.08.2014].
- Ustawa** z 27 lipca 2005 r. Prawo o szkolnictwie wyższym [online]. Dz.U., 2005, nr 164, poz. 1365, z późn. zm. Dostępny w: <http://isip.sejm.gov.pl/DetailsServlet?id=WDU20051641365> [Dostęp: 13.07.2014].
- Ustawa** z 28 maja 2013 r. o zmianie ustawy – Kodeks pracy oraz niektórych innych ustaw [online]. Dz.U., 2013, poz. 675. Dostępny w: <http://isap.sejm.gov.pl/DetailsServlet?id=WDU20130000675> [Dostęp: 3.08.2014].
- Ustawa** z 30 kwietnia 2010 r. o instytutach badawczych [online]. Dz.U., 2010, nr 96, poz. 618. Dostępny w: <http://isap.sejm.gov.pl/DetailsServlet?id=WDU20100960618> [Dostęp: 13.07.2014].
- Ustawa** z 30 kwietnia 2010 r. o Polskiej Akademii Nauk [online]. Dz.U., 2010, nr 96, poz. 619. Dostępny w: <http://isap.sejm.gov.pl/DetailsServlet?id=WDU20100960619> [Dostęp: 4.08.2014].
- Ustawa** z 30 kwietnia 2010 r. o zasadach finansowania nauki [online]. Dz.U., 2010, nr 96, poz. 615. Dostępny w: <http://isap.sejm.gov.pl/DetailsServlet?id=WDU20100960615> [Dostęp: 13.07.2014].
- Ustawa** z 30 czerwca 2000 r. Prawo własności przemysłowej [online]. Dz.U., 2001, nr 49, poz. 508. Dostępny w: <http://isap.sejm.gov.pl/DetailsServlet?id=WDU20010490508> [Dostęp: 13.07.2014].
- Van de Vrande, V., De Jong, J.P.J., Vanhaverbeke, W., de Rochemont, M., 2009. Open Innovation in SMEs: Trends, Motives and Management Challenges. *Technovation*, vol. 29, no. 6-7, pp. 423–437.
- Van Looy, B., Callaert, J., Debackere, K., 2006. Publication and Patent Behaviour of Academic Researchers: Conflicting, Reinforcing or Merely Co-Existing? *Research Policy*, vol. 35, no. 4, pp. 596–608.
- Van Looy, B., Debackere, K., Andries, P., 2003. Policies to Stimulate Regional Innovation Capabilities via University–Industry Collaboration: An Analysis and an Assessment. *R&D Management*, vol. 33, no. 2, pp. 209–229.
- Velho, L., Saenz, T.W., 2002. *R&D in the Public and Private Sector in Brazil: Complements or Substitute?* [online]. UNU/INTECH Discussion Paper, no. 8. Maastricht: The United Nations University, Institute for New Technologies. Dostępny w: <http://www.intech.unu.edu/publications/discussion-papers/2002-8.pdf> [Dostęp: 13.07.2014].
- Veugelers, R., 1997. Internal R&D Expenditures and External Technology Sourcing. *Research Policy*, vol. 26, no. 3, pp. 303–315.
- Weingast, B.R., Wittman, D. (eds.), 2006. *The Oxford Handbook of Political Economy*, Oxford: Oxford University Press.
- Weresa, M.A. (red.), 2007. *Transfer wiedzy i nauki do biznesu: Doświadczenia regionu Mazowsze*. Warszawa: Szkoła Główna Handlowa w Warszawie – Oficyna Wydawnicza.
- Wissemma, J.G., 2005. *Technostarterzy: Dlaczego i jak?* Warszawa: PARP.
- Wissemma, J.G., 2009. *Uniwersytet trzeciej generacji: Uczelnia XXI wieku*. Zębice: Zante.
- Wojarska, M., Marks-Bielska, R., Babuchowska, K., 2012. Innowacyjność i konkurencyjność IOB jako stymulanta rozwoju woj. warmińsko-mazurskiego. *Ekonomia*, nr 2(19), s. 103–113.
- Wyrok WSA z 20 kwietnia 2004 r. [online]. Sygn. akt 6 II SA 3937/02. Dostępny w: http://www.ffii.org.pl/pat/doc/wyrok_ibm_uprp.pdf [Dostęp: 12.06.2014].
- Zagórska, R., 2008. Nowe formy współpracy nauki z gospodarką w priorytetowych obszarach badawczych XXI wieku. *Zeszyty Naukowe Kolegium Gospodarki Światowej*, nr 23, s. 219–239.

- Ziman, J., 2000. *Real Science: What it is, and what it means*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Zucco, F., Molfino, F., 2012. *Breaking the Vicious Cycle of Gender Stereotypes and Science* [online]. The Gender in Science and Technology Lab. Dostępny w: http://www.genislab-fp7.eu/images/flash/Zucco__Molfino.pdf [Dostęp: 12.06.2014].

SPIS RYSUNKÓW

- Rysunek 1.1.** Struktura nakładów wewnętrznych na działalność B+R według sektorów finansujących i sektorów wykonawczych w 2012 roku
- Rysunek 2.1.** Rodzaj jednostek naukowych zatrudniających respondentów
- Rysunek 2.2.** Staż pracy respondentów w obecnych jednostkach naukowych
- Rysunek 2.3.** Lokalizacja jednostek naukowych zatrudniających respondentów
- Rysunek 2.4.** Najwyższy osiągnięty przez respondentów stopień lub tytuł naukowy
- Rysunek 2.5.** Stanowiska pracy respondentów
- Rysunek 2.6.** Dziedziny naukowe, w których respondenci prowadzą prace B+R
- Rysunek 2.7.** Dyscypliny naukowe, w których respondenci prowadzą największy odsetek prac B+R
- Rysunek 2.8.** Rodzaje badań prowadzonych przez respondentów
- Rysunek 2.9.** Udział kobiet i mężczyzn w próbie
- Rysunek 3.1.** Deklaracje naukowców współpracujących z sektorem przedsiębiorstw odnoszące się do korzystania ze wsparcia w procesie transferu wiedzy i technologii
- Rysunek 3.2.** Rodzaj działań promocyjnych podejmowanych przez naukowców współpracujących i niewspółpracujących z sektorem przedsiębiorstw
- Rysunek 4.1.** Odsetek przedsiębiorstw współpracujących w obszarze działalności innowacyjnej (2010–2012)
- Rysunek 4.2.** Odsetek przedsiębiorstw oceniających współpracę z określonym partnerem jako najbardziej korzystną dla własnej działalności innowacyjnej (2010–2012)
- Rysunek 4.3.** Odsetek naukowców podejmujących określony rodzaj współpracy z MŚP oraz z dużymi przedsiębiorstwami
- Rysunek 5.1.** Czynniki wpływające na transfer wiedzy do przedsiębiorstw w nowoczesnej formie – podsumowanie hipotez
- Rysunek 5.2.** Zestawienie hipotez z wynikami badania dotyczącego stosowania nowoczesnych form transferu wiedzy
- Rysunek 6.1.** Rozkład odpowiedzi na pytanie o to, czy mentalność części pracowników naukowych stanowi barierę w nawiązywaniu współpracy z sektorem przedsiębiorstw
- Rysunek 6.2.** Rozkład odpowiedzi na pytanie o to, czy mentalność części pracowników naukowych stanowi barierę w nawiązywaniu współpracy z sektorem przedsiębiorstw (według rodzaju instytucji naukowej)

Spis rysunków

- Rysunek 6.3.** Rozkład odpowiedzi na pytanie o to, czy prawdą jest, że obszar specjalizacji naukowej jednostki naukowej, w której pracuje respondent, nie jest atrakcyjny dla przedsiębiorstw (według dziedziny nauki)
- Rysunek 6.4.** Częstość wskazań barier utrudniających prowadzenie prac B+R
- Rysunek 6.5.** Częstość wskazań barier utrudniających prowadzenie prac B+R (według rodzaju jednostki naukowej)
- Rysunek 6.6.** Rozkład odpowiedzi na pytanie o prawdziwość podanych stwierdzeń dotyczących postrzegania barier systemowych i strukturalnych przez pracowników nauki
- Rysunek 6.7.** Rozkład odpowiedzi na pytanie o prawdziwość podanych stwierdzeń dotyczących postrzegania barier kompetencyjnych przez pracowników nauki

SPIS TABEL

- Tabela 1.1.** Wybrane wskaźniki GERD i PKB (ceny bieżące) w latach 2008–2012
- Tabela 1.2.** Wybrane wskaźniki dotyczące personelu w działalności B+R
- Tabela 1.3.** Struktura zatrudnionych w działalności B+R według sektorów wykonawczych oraz udział zatrudnionych w działalności B+R wyrażony w EPC w 2012 roku
- Tabela 2.1.** Pytania badawcze w poszczególnych obszarach tematycznych badania
- Tabela 2.2.** Efektywność mechanizmów transferu wiedzy w dziedzinach nauki na podstawie wartości średnich ocen ekspertów – przedstawicieli KEJN
- Tabela 2.3.** Zmienne niezależne wykorzystywane w modelach regresji
- Tabela 3.1.** Oszacowania parametrów modelu wyjaśniającego podejmowanie przez naukowców współpracy z sektorem przedsiębiorstw
- Tabela 3.2.** Oszacowania parametrów modelu opisującego natężenie współpracy naukowców z sektorem przedsiębiorstw
- Tabela 4.1.** Przedsiębiorstwa aktywne innowacyjnie (2010–2012) i nakłady na działalność innowacyjną (2012)
- Tabela 4.2.** Oszacowania parametrów modelu wyjaśniającego podejmowanie przez naukowców współpracy z dużymi przedsiębiorstwami
- Tabela 4.3.** Oszacowania parametrów modelu wyjaśniającego podejmowanie przez naukowców współpracy z MŚP
- Tabela 5.1.** Oszacowania parametrów modelu wyjaśniającego podejmowanie przez naukowców współpracy przedsiębiorstwami poprzez nowoczesne formy transferu wiedzy
- Tabela 7.1.** Skala i poziom natężenia współpracy naukowców reprezentujących dyscypliny obszaru nauk ścisłych
- Tabela 7.2.** Skala i poziom natężenia współpracy naukowców reprezentujących dyscypliny obszaru nauk przyrodniczych
- Tabela 7.3.** Skala i poziom natężenia współpracy naukowców reprezentujących dyscypliny obszaru nauk inżynierskich i technicznych
- Tabela 7.4.** Skala i poziom natężenia współpracy naukowców reprezentujących dyscypliny obszaru nauk rolniczych i leśnych
- Tabela 7.5.** Skala i poziom natężenia współpracy naukowców reprezentujących dyscypliny obszaru nauk medycznych i o zdrowiu
- Tabela 7.6.** Skala i poziom natężenia współpracy naukowców reprezentujących dyscypliny obszaru nauk humanistycznych i społeczno-ekonomicznych

- Tabela Z1.1.** Statystyki opisowe zmiennych nominalnych wykorzystanych w modelu
- Tabela Z1.2.** Statystyki opisowe zmiennych ciągłych wykorzystanych w modelu
- Tabela Z1.3.** Etapy tworzenia modelu wyjaśniającego podejmowanie przez naukowców współpracy z przedsiębiorstwami
- Tabela Z2.1.** Statystyki opisowe zmiennych nominalnych wykorzystanych w modelu
- Tabela Z2.2.** Statystyki opisowe zmiennych ciągłych wykorzystanych w modelu
- Tabela Z2.3.** Etapy tworzenia modelu wyjaśniającego czynniki warunkujące kształtowanie się poziomu natężenia współpracy między naukowcami a przedsiębiorstwami
- Tabela Z3.1.** Statystyki opisowe zmiennych nominalnych wykorzystanych w modelu
- Tabela Z3.2.** Statystyki opisowe zmiennych ciągłych wykorzystanych w modelu
- Tabela Z3.3.** Etapy tworzenia modelu wyjaśniającego podejmowanie przez naukowców współpracy z dużymi przedsiębiorstwami
- Tabela Z4.1.** Statystyki opisowe zmiennych nominalnych wykorzystanych w modelu
- Tabela Z4.2.** Statystyki opisowe zmiennych ciągłych wykorzystanych w modelu
- Tabela Z4.3.** Etapy tworzenia modelu wyjaśniającego podejmowanie przez naukowców współpracy z MŚP
- Tabela Z5.1.** Statystyki opisowe zmiennych nominalnych wykorzystanych w modelu
- Tabela Z5.2.** Statystyki opisowe zmiennych ciągłych wykorzystanych w modelu
- Tabela Z5.3.** Etapy tworzenia modelu wyjaśniającego podejmowanie przez naukowców współpracy z przedsiębiorstwami poprzez nowoczesne formy transferu wiedzy

O WYDAWCY

Ośrodek Przetwarzania Informacji – Państwowy Instytut Badawczy jest jednostką naukową nadzorowaną przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego. Statutowym zadaniem OPI PIB jest ułatwienie szybkiego dostępu do aktualnej oraz kompleksowej informacji o polskiej nauce. Instytut prowadzi również interdyscyplinarne prace badawczo-rozwojowe, w większości o charakterze aplikacyjnym, wykorzystywane dla rozwoju nauki, szkolnictwa wyższego oraz transferu wyników badań do gospodarki.

- **Prowadzimy badania** dotyczące działalności instytucji naukowo-badawczych, jednostek szkolnictwa wyższego oraz organizacji wspierających transfer technologii. Interesuje nas celowość i efektywność przedsięwzięć naukowo-badawczych, w tym sposoby finansowania projektów B+R.
- Kompleksowo **tworzymy bazy danych** dotyczące nauki i szkolnictwa wyższego, począwszy od metodologii i aspektów informatycznych, przez gromadzenie informacji (organizacja procesów, przeszukiwanie sieci z analizą semantyczną włącznie) i procesy weryfikacji, aż do agregacji danych oraz – wreszcie – ich wizualizacji.
- Dostrzegamy znaczenie **interdyscyplinarności** we współczesnej nauce. Nasze prace łączą w sobie informatykę (sztuczna inteligencja, *cognitive science*, *human-computer interaction*), socjologię i ekonomię nauki (socjologia, psychologia, statystyka) oraz projektowanie *user-experience* (*user-centered design*).

Głównym odbiorcą naszych badań jest Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego, dla którego stają się one narzędziami do lepszego podejmowania decyzji. Badania OPI PIB mogą przydać się także dwóm centralnym agencjom finansującym badania (Narodowemu Centrum Nauki oraz Narodowemu Centrum Badań i Rozwoju), innym resortom (np. Ministerstwu Infrastruktury i Rozwoju), ekspertom etc.

Współpracujemy z przedsiębiorcami, urzędnikami samorządowymi, przedstawicielami organizacji pozarządowych. Spojrzenie z wielu stron sprawia, że łatwiej nam dostrzegać różnorodne aspekty ciekawych zagadnień i twórczo podchodzić do problemów.



Monografia charakteryzuje się dużą innowacyjnością w zakresie zdefiniowania problemu, opracowania oryginalnych modeli badawczych oraz przeprowadzenia wartościowych badań. Wnosi nowe wątki i wypełnia nierozpoznane pola badawcze w obszarze współpracy naukowców z sektorem biznesu. Podjęta problematyka jest ważna i aktualna ze względu na konieczność podjęcia działań dynamizujących innowacyjność gospodarki.

Dzięki swym walorom teoretycznym i empirycznym opracowanie z pewnością wejdzie na trwałe do dorobku szeroko rozumianej problematyki innowacyjności. Rozważania w niej podjęte oraz wnioski wynikające z przedstawionych badań mogą być cennym źródłem informacji, pomocnym przy opracowaniu strategii rozwoju przedsiębiorstw oraz przy formułowaniu i wdrażaniu kierunków polityki innowacyjnej i naukowej.

Przedmiot i zakres pracy powodują, iż może ona stanowić cenną pomoc zarówno dla teoretyków i praktyków gospodarczych, jak i dla studentów kierunków ekonomicznych.

(z recenzji prof. Krystyny Poznańskiej)

