



Munich Personal RePEc Archive

RD Cooperation of Firms: Empirical literature review

Karbowski, Adam

Warsaw School of Economics

December 2016

Online at <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/77698/>
MPRA Paper No. 77698, posted 21 Mar 2017 17:34 UTC

Adam Karbowski

adam.karbowski@sgh.waw.pl

Kolegium Gospodarki Światowej

Szkoła Główna Handlowa w Warszawie

Współpraca badawczo-rozwojowa przedsiębiorstw: przegląd prac empirycznych¹

1. Wprowadzenie

Zdaniem Gallego i współpracowników² logika tworzenia innowacji przez pojedyncze przedsiębiorstwa, kładąca nacisk na scentralizowane oraz zorientowane do wewnątrz przedsiębiorstwa działania, wydaje się nieadekwatna wobec współczesnych wyzwań konkurencyjności. Przedsiębiorstwa napotykają coraz większe trudności związane z prowadzeniem działalności innowacyjnej w izolacji³. Aby skutecznie konkurować w gospodarce opartej na wiedzy, przedsiębiorstwa muszą sięgać po zewnętrzne źródła wiedzy oraz pozyskiwać zasoby w wyniku współpracy z różnymi jakościowo partnerami⁴ (konkurenci, klienci, dostawcy przedsiębiorstwa oraz tzw. partnerzy instytucjonalni). Być może jest to jedna z przyczyn niezwyklej popularności studiów nad współpracą badawczo-rozwojową przedsiębiorstw w literaturze z zakresu ekonomii i zarządzania innowacjami w ostatnich co najmniej piętnastu latach⁵.

Celem niniejszej pracy jest dokonanie przeglądu literatury empirycznej poświęconej współpracy badawczo-rozwojowej przedsiębiorstw. Istnieje obszerna literatura empiryczna (rozwijana co najmniej od połowy lat pięćdziesiątych dwudziestego wieku) poświęcona aktywności badawczo-rozwojowej przedsiębiorstw w warunkach rywalizacji badawczo-

¹ Artykuł został opublikowany jako: Karbowski, A. (2016). Współpraca badawczo-rozwojowa przedsiębiorstw: przegląd prac empirycznych. *Studia i Prace Kolegium Zarządzania i Finansów*, 151, 119-136.

² Gallego J., Rubalcaba L., Suarez C., *Knowledge for innovation in Europe: The role of external knowledge on firms' cooperation strategies*, "Journal of Business Research" 2013, 66, 2034-2041.

³ Hamel G., Prahalad C. K., *Competing for the future*, Harvard Business School Press, Boston 1994; Shan W., Walker G., Kogut B., *Interfirm cooperation and startup innovation in the biotechnology industry*, "Strategic Management Journal" 1994, 15(5), 387-394; Tether B., *Who co-operates for innovation and why: an empirical analysis*, "Research Policy" 2002, 31, 947-967; Gallego J., Rubalcaba L., Suarez C., *Knowledge for innovation in Europe: The role of external knowledge on firms' cooperation strategies*, "Journal of Business Research" 2013, 66, 2034-2041.

⁴ Laursen K., Salter A., *Open for innovation: The role of openness in explaining innovation performance among UK manufacturing firms*, "Strategic Management Journal" 2006, 27(2), 131-150.

⁵ Vivas C., Barge-Gil A., *Impact on Firms of the Use of Knowledge External Sources: a Systematic Review of the Literature*, "Journal of Economic Surveys" 2015, 29, 943-964.

rozwijowej^{6,7} Badania empiryczne poświęcone aktywności badawczo-rozwojowej przedsiębiorstw w warunkach współpracy badawczo-rozwojowej mają znacznie krótszą historię (badania te prowadzone są od połowy lat osiemdziesiątych dwudziestego wieku⁸, ale szczególnie dynamicznie rozwijają się od przełomu dwudziestego i dwudziestego pierwszego stulecia).

Badania empiryczne dotyczące współpracy badawczo-rozwojowej przedsiębiorstw można podzielić na następujące grupy tematyczne:

- badania nad wpływem współpracy badawczo-rozwojowej na innowacyjność przedsiębiorstw,
- badania nad cechami przedsiębiorstw i gałęzi sprzyjającymi powstaniu współpracy badawczo-rozwojowej w gałęzi,
- badania nad wpływem „odprysków wiedzy⁹” (ang. *knowledge spillovers*) w gałęzi na współpracę badawczo-rozwojową przedsiębiorstw,
- badania poświęcone wpływowi współpracy badawczo-rozwojowej na zyskowność przedsiębiorstw.

W kolejnym śródtytułe przedstawiono najważniejsze ustalenia poczynione w każdej z wyżej wymienionych grup tematycznych.

2. Przegląd prac empirycznych w podziale na grupy tematyczne

⁶ Rywalizacja badawczo-rozwojowa przedsiębiorstw wyklucza wszelkie formy współpracy przedsiębiorstw w zakresie B+R, tj. poziomą współpracę badawczo-rozwojową (współpraca z konkurentami), pionową współpracę badawczo-rozwojową (współpraca z dostawcami lub odbiorcami) oraz instytucjonalną współpracę badawczo-rozwojową (współpraca z uniwersytetami lub instytutami badawczymi). Dokładne omówienie wymienionych form współpracy badawczo-rozwojowej przedsiębiorstw można znaleźć np. w pracy Belderbosa (2004a), a w literaturze polskiej w opracowaniu Elżbiety Wojnickiej (2003).

⁷ Zob. na przykład przegląd prac empirycznych Cohena i Levina, 1989; Cohena, 1995; Griliches, 1998; Klette i Griliches, 2000.

⁸ Trzeba tu zaznaczyć, że do połowy lat osiemdziesiątych dwudziestego wieku rozwój współpracy badawczo-rozwojowej przedsiębiorstw był w niejednej gospodarce hamowany przez restrykcyjne prawo antymonopolowe obowiązujące zarówno w Europie, jak i Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej. W Europie początkiem zmian prawnych mających na celu stymulowanie współpracy badawczo-rozwojowej przedsiębiorstw było ogłoszenie w 1985 roku wyjątków od prawa antymonopolowego (wyjątki od artykułu 85 traktatu ustanawiającego Europejską Wspólnotę Gospodarczą) dla niektórych form porozumień przedsiębiorstw w zakresie B+R (Kaiser, 2002). Dokładniej o tych zmianach prawnych piszą Geroski (1993) i Cassiman (2000). Stany Zjednoczone złagodziły swoją politykę antymonopolową w zakresie współpracy przedsiębiorstw w zakresie B+R, wprowadzając najpierw w 1984 roku ustawę *National Cooperative Research Act*, a następnie w roku 1993 *National Cooperative Research and Production Act* (Horvath, 2001).

⁹ O występowaniu „odprysków wiedzy” mówimy, gdy część wiedzy wytworzonej przez przedsiębiorstwo A, staje się (zazwyczaj w niezamierzony przez przedsiębiorstwo A sposób) udziałem przedsiębiorstwa B (konkurenta przedsiębiorstwa A), przy czym jedynie przedsiębiorstwo A poniosło koszty wyprodukowania tejże wiedzy. „Odpryski wiedzy” elegancko nazywa się efektami zewnętrznymi (występującymi w gałęzi) inwestycji rozwojowych przedsiębiorstw.

Wpływ współpracy badawczo-rozwojowej na innowacyjność przedsiębiorstw

W ostatnich piętnastu latach większość badań empirycznych poświęconych współpracy badawczo-rozwojowej dotyczyła wpływu tej formy współpracy na innowacyjność przedsiębiorstw¹⁰. Wyniki uzyskane w tych badaniach zestawiono w niniejszym opracowaniu w formie tabelarycznej (zob. tabela 1).

Tabela 1. Wpływ współpracy badawczo-rozwojowej na innowacyjność przedsiębiorstw – przegląd badań empirycznych (ilościowych).

Autorzy i rok badania	Pochodzenie danych	Miara innowacyjności przedsiębiorstwa	Istotność związku
Klomp i van Leeuwen (2001)	Holandia	Całkowita wartość wydatków przedsiębiorstwa na innowacje	+ ¹¹
Love i Roper (2001)	Irlandia, Niemcy, Wielka Brytania	Intensywność działalności innowacyjnej	NIE
Kaiser (2002)	Niemcy	Wartość wydatków przedsiębiorstwa na B+R	+
Lööf i Heshmati (2002)	Szwecja	Całkowita wartość wydatków przedsiębiorstwa na innowacje	+
Tether (2002)	Wielka Brytania	Liczba innowacji (produktowych, procesowych, organizacyjnych)	+
Cincera i in. (2003)	Belgia	Wartość sprzedaży nowych produktów	NIE
Kemp i in. (2003)	Holandia	Wartość sprzedaży nowych produktów w stosunku do wartości całkowitej sprzedaży osiągananej przez przedsiębiorstwo	+
Miotti i Sachwald (2003)	Francja	Liczba zgłoszeń patentowych	+
Monjon i Waelbroeck (2003)	Francja	Stopień nowości sprzedawanych produktów	NIE
Becker i Dietz (2004)	Niemcy	Intensywność wydatków przedsiębiorstwa na B+R	+
Belderbos i in. (2004a; b)	Belgia	Wartość sprzedaży nowych produktów	NIE
Faems, van Looy i	Belgia	Liczba innowacji	+

¹⁰ Innowacyjność przedsiębiorstwa to zdolność przedsiębiorstwa do tworzenia wynalazków oraz ich skutecznego wdrażania na rynku (Burns i Stalker, 1961; Dosi, 1988; Hurley i Hult, 1998; Hult i in., 2004). Regularne badania nad uwarunkowaniami innowacyjności przedsiębiorstw prowadzone są w ramach ekonomii gałęziowej (ang. *industrial organization*; zob. na przykład Tirole, 1988). Jej przedstawiciele za miarę innowacyjności przedsiębiorstwa przyjmują: (i) wartość wydatków przedsiębiorstwa na badania i rozwój (B+R) – ujęcie nakładowe (ang. *R&D input*), (ii) liczbę wyprodukowanych innowacji lub liczbę uzyskanych patentów przez przedsiębiorstwo – ujęcie wynikowe (ang. *R&D output*).

¹¹ Związki istotne statystycznie na poziomie istotności 10% oznaczono odpowiednio symbolem „+” (zależność dodatnia) albo „-” (zależność ujemna). Związki nieistotne statystycznie oznaczono słowem „NIE”.

Debackere (2005)		produktowych	
Lööf i Brostöm (2005)	Szwecja	Wartość wydatków przedsiębiorstwa na B+R	+
		Liczba zgłoszeń patentowych	+
Peeters i de la Potterie (2006)	Belgia	Liczba zgłoszeń patentowych	+
Czarnitzki i in. (2007)	Niemcy, Finlandia	(1) Intensywność wydatków przedsiębiorstwa na B+R	(1) +
		(2) Liczba uzyskanych patentów na jednego pracownika przedsiębiorstwa	(2) +
Duysters i Lokshin (2007)	Holandia	Wartość sprzedaży nowych produktów w stosunku do wartości całkowitej sprzedaży osiągananej przez przedsiębiorstwo	+
Knudsen (2007)	7 gospodarek europejskich	Liczba innowacji produktowych	+
Okamuro (2007)	Japonia	Wskaźnik zaawansowania technicznego sprzedawanych produktów	NIE
Aschhoff i Schmidt (2008)	Niemcy	Wartość sprzedaży nowych produktów w stosunku do wartości całkowitej sprzedaży osiągananej przez przedsiębiorstwo	NIE
van Beers i Zand (2008)	Holandia	(1) Intensywność wydatków przedsiębiorstwa na B+R	(1) NIE
		(2) Liczba innowacji produktowych	(2) + ¹²
Frenz i Ietto-Gillies (2009)	Wielka Brytania	Wiedza wytworzona przez przedsiębiorstwo	+
Lhuillery i Pfister (2009)	Francja	Czas realizacji projektu innowacyjnego	-
Silva i Leitao (2009)	Portugalia	Liczba innowacji produktowych	+
Annie Un i in. (2010)	Hiszpania	Liczba innowacji produktowych	+
Arvanitis (2012)	Szwajcaria	Wartość sprzedaży innowacyjnych produktów w stosunku do wartości całkowitej sprzedaży osiągananej przez przedsiębiorstwo	+
Truszkowski (2012)	Polska	Liczba innowacji	+

¹² Zależność taka wystąpiła pomiędzy liczbą innowacji produktowych wprowadzanych przez przedsiębiorstwo a jego współpracą w zakresie B+R z konkurentami lub klientami.

Arvanitis i in. (2013)	Holandia i Szwajcaria	Liczba innowacji	+
Fitjar i Rodriguez-Pose (2013)	Norwegia	(1) Liczba innowacji procesowych	(1) +
		(2) Liczba innowacji produktowych	(2) +
Lewandowska (2013)	Polska	(1) Liczba innowacji procesowych	(1) +
		(2) Liczba innowacji produktowych	(2) +
Robin i Schubert (2013)	Francja i Niemcy	(1) Liczba innowacji produktowych	(1) +
		(2) Liczba innowacji procesowych	(2) NIE
Temel i in. (2013)	Turcja	Prawdopodobieństwo wprowadzenia do oferty nowych produktów	+
Hottenrott i Lopes-Bento (2014)	Niemcy	Liczba innowacji produktowych	Odwrócony kształt litery U
Toole i in. (2014)	Niemcy	Liczba utworzonych start-upów	+
Belderbos i in. (2015)	Hiszpania	Liczba innowacji	+
Cardamone i Pupo (2015)	Francja, Niemcy, Włochy, Hiszpania i Wielka Brytania	(1) Liczba innowacji	+
Gonzalez-Pernia i in. (2015)	Hiszpania	(1) Liczba innowacji procesowych	(1) +
		(2) Liczba innowacji produktowych	(2) +
Lewandowska i Kowalski (2015)	Polska	Zlogarytmizowany udział procentowy sprzedaży produktów innowacyjnych w sprzedaży ogółem	+ ¹³
Maietta (2015)	Włochy	Liczba innowacji produktowych	+

Opracowanie własne.

W większości wyżej cytowanych badań empirycznych wykazano dodatnią zależność między współpracą badawczo-rozwojową a innowacyjnością przedsiębiorstw. Należy jednak zauważyć, że statystyczna istotność wskazanego związku zależy m.in. od przyjętej w badaniu miary innowacyjności przedsiębiorstwa.

Cechy przedsiębiorstw i gałęzi sprzyjające powstaniu współpracy badawczo-rozwojowej

Kleinknecht i van Reijnen¹⁴ w licznie cytowanym opracowaniu ekonometrycznym wykazali, że wielkość przedsiębiorstwa (mierzona udziałem przedsiębiorstwa w rynku),

¹³ Związek istotny statystycznie wystąpił w przypadku współpracy polskich przedsiębiorstw z partnerami zagranicznymi.

stopień koncentracji rynku (mierzony wskaźnikiem Herfindahla-Hirschmana), intensywność wydatków przedsiębiorstwa na B+R (definiowana jako stosunek wartości wydatków przedsiębiorstwa na B+R do wartości sprzedaży osiągananej przez przedsiębiorstwo) oraz rodzaj prowadzonych przez przedsiębiorstwo badań (zorientowane na proces albo zorientowane na produkt) nie mają istotnego wpływu na prawdopodobieństwo uczestnictwa przez przedsiębiorstwo we współpracy badawczo-rozwojowej. W innych pracach wykazano jednak dodatnią korelację między wielkością przedsiębiorstwa (mierzoną udziałem przedsiębiorstwa w rynku) a prawdopodobieństwem nawiązania przez przedsiębiorstwo współpracy badawczo-rozwojowej¹⁵. W pracach tych tłumaczono powyższy wynik przewagą zasobową dużych przedsiębiorstw nad przedsiębiorstwami małymi (duże przedsiębiorstwa dzięki większej bazie zasobowej są w stanie w krótszym czasie niż przedsiębiorstwa małe uzyskać odpowiednią zdolność absorpcyjną¹⁶ (ang. *absorptive capacity*) niezbędną do przyswajania wiedzy (*know-how*) od partnerów kooperacji). Veugelers¹⁷ otrzymała natomiast dodatnią zależność między wartością wydatków przedsiębiorstwa na B+R a prawdopodobieństwem nawiązania przez przedsiębiorstwo współpracy badawczo-rozwojowej. Kaiser¹⁸ podobnie znalazł dodatnią zależność między wartością wydatków

¹⁴ Kleinknecht A., Van Reijnen J., *Why do firms cooperate in R&D: an empirical study*, "Research Policy" 1992, 21, 347-360.

¹⁵ Berg S., Duncan J., Friedman P., *Joint venture strategies and corporate innovation*, MIT Press, Cambridge 1982; Ghemawat P., Porter M., Rawlinson R., *Patterns of International Coalition Activity* [w:] Porter M., *Competition in Global Industries*, HBS Press, Boston 1986; Hagedoorn J., Schakenraad J., *The effect of strategic technology alliances on company performance*, "Strategic Management Journal" 1994, 16, 214-250; Siebert R., *The impact of research joint ventures on firm performance: an empirical assessment*, WZB working paper, 1997; Fritsch M., Lukas R., *Who cooperates on R&D?*, "Research Policy" 2001, 30, 297-312; Hernan R., Marin P., Siotis G., *An empirical evaluation of the determinants of research joint ventures formation*, "The Journal of Industrial Economics" 1993, 51(3), 75-89; Arundel A., Geuna A., *Proximity and the use of public science by innovative European firms*, "Economics of Innovation and New Technology" 2004, 13(6), 559-580; Becker W., Dietz J., *R&D cooperation and innovation activities of firms – evidence for the German manufacturing industry*, "Research Policy" 2004, 33, 209 – 223.

¹⁶ Należy tu podkreślić, że przedsiębiorstwa różnią się zdolnością absorpcji wiedzy technicznej (*know-how*). Tym samym przedsiębiorstwa w różnym stopniu potrafią korzystać z „odprysków wiedzy” w gałęzi. Zagadnienie zdolności absorpcyjnej przedsiębiorstw zostało sformalizowane przez Kamienia i Zanga (2000). Zdolność absorpcyjna przedsiębiorstwa i została zdefiniowana w następujący sposób: $(1 - \delta_i)x_i^{\delta_i}$, gdzie δ_i oznacza stopień ogólności prowadzonych badań, a x_i wielkość wydatków własnych przedsiębiorstwa na badania i rozwój. Większym wartościom δ odpowiada bardziej specjalistyczny charakter badań. Dla $\delta_i = 1$ przedsiębiorstwo i -te prowadzi tak specjalistyczne badania, że wytwarzana przez rywali wiedza nie ma dla niego użytkowej wartości. Tym samym, gdy wartość δ osiąga swoje górne ograniczenie, przedsiębiorstwo i -te nie wchłania „odprysków wiedzy” z gałęzi. Gdy $\delta_i = 0$, przedsiębiorstwo i -te prowadzi na tyle uniwersalne badania, że produkowana przez rywali wiedza może być przez przedsiębiorstwo i -te bezpośrednio i w całości wykorzystana.

¹⁷ Veugelers R., *Internal R&D expenditures and External Technology Sourcing*, "Research Policy" 1997, 26, 303-315.

¹⁸ Kaiser U., *An empirical test of models explaining research expenditures and research cooperation: evidence for the German service sector*, "International Journal of Industrial Organization" 2002, 20, 747 – 774.

przedsiębiorstwa na B+R a współpracą badawczo-rozwojową (przedsiębiorstwa więcej wydające na B+R częściej uczestniczyły we współpracy w zakresie B+R). Becker i Dietz¹⁹ wykazali natomiast dodatnią zależność między intensywnością wydatków przedsiębiorstwa na B+R a współpracą badawczo-rozwojową.

Gallego i Rubalcaba²⁰ zauważyli, że skłonność przedsiębiorstw do podejmowania współpracy badawczo-rozwojowej uwarunkowana jest specyfiką gałęzi, w ramach której działają przedsiębiorstwa. Gallego i Rubalcaba²¹ w badaniu różnych gałęzi gospodarki otrzymali wynik, zgodnie z którym przedsiębiorstwa działające w gałęziach usługowych są istotnie bardziej skłonne do podejmowania współpracy w zakresie B+R niż przedsiębiorstwa działające w gałęziach przemysłowych²².

Röller i współautorzy²³ ustalili natomiast, że różnice w wielkości przedsiębiorstw (asymetrie w zakresie wielkości przedsiębiorstw) obniżają prawdopodobieństwo powstania współpracy badawczo-rozwojowej na danym rynku. Wydaje się więc, że istotne asymetrie między przedsiębiorstwami działającymi w gałęzi są czynnikiem niesprzyjającym rozwojowi współpracy badawczo-rozwojowej²⁴.

Powyższe wyniki pokazują, że analizy ilościowe poświęcone współpracy badawczo-rozwojowej przedsiębiorstw niejednokrotnie prowadzą do sprzecznych wniosków (por. na przykład *Kleinknecht i van Reijnen, 1992* versus *Siebert, 1997* lub *Becker i Dietz, 2004*). Wydaje się, że ustalenia dotyczące czynników sprzyjających współpracy badawczo-rozwojowej zależą od kontekstu badania (wnioski płynące z analiz empirycznych zależą od uwarunkowań instytucjonalnych, w których działają badane przedsiębiorstwa). Niektóre czynniki sprzyjają więc rozwojowi współpracy badawczo-rozwojowej w danym miejscu i czasie, co nie oznacza, że czynniki te są korzystne dla współpracy badawczo-rozwojowej przedsiębiorstw w każdym miejscu i czasie.

Wpływ „odprysków wiedzy” w gałęzi na współpracę badawczo-rozwojową przedsiębiorstw

¹⁹ Becker W., Dietz J., *R&D cooperation and innovation activities of firms – evidence for the German manufacturing industry*, “Research Policy” 2004, 33, 209 – 223.

²⁰ Gallego J., Rubalcaba L., *Shaping R&D and services innovation in Europe*, “International Journal of Service Technology and Management” 2008, 9(3–4), 199–217.

²¹ Ibidem.

²² Zob. także Gallego i in., 2013.

²³ Röller L., Tombak M., Siebert R., *Why firms form Research Joint Ventures: theory and evidence*, CEPR Discussion Paper Series, no. 1654, 1997.

²⁴ Caban-Piaskowska K., Gwarda-Gruszczyńska E., Współpraca a innowacyjne przedsiębiorstwa, „Acta Universitatis Lodzensis Folia Oeconomica” 2013, 283, 69-78.

„Odpryski wiedzy” w gałęzi obniżają wartość wydatków przedsiębiorstwa na B+R w warunkach rywalizacji badawczo-rozwojowej²⁵. Teza ta znalazła swoje empiryczne potwierdzenie w pracy Bernsteina i Nadiriego²⁶. W warunkach rywalizacji badawczo-rozwojowej „odpryski wiedzy” traktowane są jako niezamierzone przekazy (transfery) wiedzy na rzecz konkurentów. „Odpryski wiedzy” obniżają w takiej sytuacji indywidualną motywację przedsiębiorstw do inwestowania w B+R.

Inaczej interpretowana jest rola „odprysków wiedzy” w gałęzi w warunkach współpracy w zakresie B+R. Okazuje się, że „odpryski wiedzy” w gałęzi sprzyjają powstaniu współpracy badawczo-rozwojowej. Istotnie większa liczba porozumień o współpracy badawczo-rozwojowej charakteryzuje rynki o wysokim i średnim poziomie „odprysków wiedzy” niż rynki o niskim poziomie efektów zewnętrznych inwestycji rozwojowych²⁷. Wydaje się więc, że istnienie odpowiednio silnych „odprysków wiedzy” w gałęzi stanowi dla przedsiębiorstw-uczestników rynku istotny bodziec do podejmowania współpracy badawczo-rozwojowej.

Wpływ współpracy badawczo-rozwojowej na zyskowność przedsiębiorstw

Badania empiryczne na temat wpływu współpracy badawczo-rozwojowej na zyskowność przedsiębiorstw napotykają problem metodologiczny, tj. problem właściwego doboru miary zyskowności przedsiębiorstwa i w konsekwencji problem doboru odpowiednich danych. W badaniach wykorzystuje się zarówno subiektywne miary zyskowności przedsiębiorstwa (oceny menedżerów zatrudnionych przez przedsiębiorstwa uczestniczące we współpracy), jak i miary obiektywne (dane pochodzące z opublikowanych sprawozdań finansowych²⁸).

²⁵ Teza ta została postawiona w wielu stosownych pracach teoretycznych. Na podstawie analizy stosownych modeli mikroekonomicznych można powiedzieć, że rosnące efekty zewnętrzne inwestycji rozwojowych w gałęzi (rosnące „odpryski wiedzy” w gałęzi) prowadzą do obniżenia wartości wydatków przedsiębiorstwa na B+R w warunkach rywalizacji badawczo-rozwojowej oraz podwyższenia wartości tych wydatków w warunkach współpracy badawczo-rozwojowej. Wynik taki uzyskali w swoich pracach teoretycznych m.in. d’Aspremont i Jacquemin (1988), Kamien i in. (1992), De Bondt i Veugelers (1991), Motta (1992), Suzumura (1992) oraz Vonortas (1994).

²⁶ Bernstein J., Nadiri M., *R&D and intra-industry spillovers: an empirical application of dynamic duality*, “Review of Economic Studies” 1989, 56, 249-269.

²⁷ Bernstein J., *Cost of production, intra-inter-industry R&D spillovers: Canadian evidence*, “Canadian Journal of Economics” 1988, 2, 324-347; Levin R., Reiss P., *Cost-reducing and demand-creating R&D with spillovers*, “RAND Journal of Economics” 1988, 19, 538 – 556; Veugelers R., De Bondt R., *Co-operative innovative activities* [w:] Antonelli C. *The Economics of Information Networks*, North-Holland, Amsterdam 1992.

²⁸ Niejednokrotnie dane te trzeba „wynioskować” ze skonsolidowanych sprawozdań finansowych. Wyłączone dane dotyczące wpływu współpracy badawczo-rozwojowej na zyskowność przedsiębiorstw są rzadko w sposób bezpośredni publikowane. Być może dlatego Sleuwaegen i in. (1995) oraz Wu i in. (1994) zrezygnowali z danych pochodzących ze sprawozdań finansowych przedsiębiorstw i zastąpili je notowaniami giełdowymi cen akcji przedsiębiorstw uczestniczących we współpracy badawczo-rozwojowej.

Siebert²⁹ ustalił, że przedsiębiorstwa współpracujące w zakresie B+R średnio osiągają niższe marże (zyski uzyskiwane ze sprzedaży dóbr stanowiące różnice między cenami sprzedaży dóbr a kosztami ich uzyskania) niż przedsiębiorstwa rywalizujące w zakresie B+R. Z drugiej jednak strony przedsiębiorstwa współpracujące w zakresie B+R osiągają średnio wyższe zwroty z inwestycji badawczo-rozwojowych niż przedsiębiorstwa rywalizujące w zakresie badań i rozwoju. Ten ostatni wynik tłumaczy się podziałem kosztów prac B+R pomiędzy partnerami.

Sleuwaegen i in.³⁰ zaobserwowali natomiast na próbie holenderskich przedsiębiorstw, że notowania giełdowe cen akcji przedsiębiorstw rozpoczynających współpracę badawczo-rozwojową reagują spadkami, gdy partnerzy kooperacji są od siebie odlegli kulturowo i instytucjonalnie.

3. Podsumowanie

W niniejszej pracy dokonano przeglądu prac empirycznych poświęconych współpracy badawczo-rozwojowej przedsiębiorstw, koncentrując się na studiach opublikowanych w ostatnich piętnastu latach (2001-2015). W literaturze empirycznej poświęconej współpracy badawczo-rozwojowej przedsiębiorstw wyróżnić można następujące, wyraźnie zaznaczające się, grupy tematyczne: (1) badania nad wpływem współpracy badawczo-rozwojowej na innowacyjność przedsiębiorstw, (2) badania nad cechami przedsiębiorstw i gałęzi sprzyjającymi powstaniu (uformowaniu się) współpracy badawczo-rozwojowej, (3) badania nad wpływem „odprysków wiedzy” (efektów zewnętrznych inwestycji rozwojowych przedsiębiorstw) na współpracę badawczo-rozwojową oraz (4) badania nad wpływem współpracy badawczo-rozwojowej na zyskowność przedsiębiorstw.

W większości prac empirycznych należących do pierwszej ze wskazanych wyżej grup tematycznych wykazano dodatnią zależność pomiędzy współpracą badawczo-rozwojową a innowacyjnością przedsiębiorstw, choć istnienie oraz siła tego związku zależą od przyjętej przez autorów badania miary innowacyjności przedsiębiorstwa.

Wpływ (i) wielkości przedsiębiorstwa (mierzonej udziałem przedsiębiorstwa w rynku), (ii) stopnia koncentracji rynku (mierzonego wskaźnikiem Herfindahla-Hirschmana), (iii)

²⁹ Siebert R., *The impact of research joint ventures on firm performance: an empirical assessment*, WZB working paper, 1997.

³⁰ Sleuwaegen L., Den Hartog G., Commandeur H., *International strategic alliances of leading Dutch firms: market responses following the type of alliance and nationality of the partner*, working paper, Erasmus Universiteit Rotterdam 1995.

intensywności wydatków przedsiębiorstwa na B+R (definiowanej jako stosunek wartości wydatków przedsiębiorstwa na B+R do wartości sprzedaży osiągniętej przez przedsiębiorstwo) oraz (iv) rodzaju prowadzonych przez przedsiębiorstwo badań (zorientowanie na proces albo zorientowanie na produkt) na podejmowanie przez przedsiębiorstwo współpracy w zakresie B+R nie jest jednoznaczny. Wydaje się, że ustalenia dotyczące czynników sprzyjających współpracy badawczo-rozwojowej zależą od kontekstu badania (wnioski płynące z analiz empirycznych zależą od uwarunkowań instytucjonalnych, w których działają badane przedsiębiorstwa).

Analiza prac empirycznych wskazuje, że „odpryski wiedzy” w gałęzi sprzyjają powstaniu współpracy badawczo-rozwojowej przedsiębiorstw. Istotnie większa liczba porozumień o współpracy badawczo-rozwojowej charakteryzuje rynki o wysokim i średnim poziomie „odprysków wiedzy” niż rynki o niskim poziomie efektów zewnętrznych inwestycji rozwojowych. Wydaje się, że istnienie odpowiednio silnych „odprysków wiedzy” w gałęzi stanowi dla przedsiębiorstw istotny bodziec do podejmowania współpracy w zakresie B+R.

Literatura empiryczna wskazuje także, że przedsiębiorstwa współpracujące w zakresie B+R średnio osiągają niższe marże (zyski uzyskiwane ze sprzedaży dóbr stanowiące różnicę między cenami sprzedaży dóbr a kosztami ich uzyskania) niż przedsiębiorstwa rywalizujące w zakresie B+R. Należy jednak podkreślić, że przedsiębiorstwa współpracujące w zakresie B+R osiągają średnio wyższe zwroty z inwestycji B+R niż przedsiębiorstwa rywalizujące w zakresie badań i rozwoju. Ten ostatni wynik tłumaczy się podziałem kosztów prac B+R pomiędzy partnerami kooperacji.

4. Bibliografia

Wydawnictwa zwarte

Berg S., Duncan J., Friedman P., *Joint venture strategies and corporate innovation*, MIT Press, Cambridge 1982.

Burns T., Stalker G., *The management of innovation*, Tavistock Publications, London 1961.

Cohen W., Levin R., *Empirical Studies of Innovation and Market Structure* [w:]

Schmalensee R., Willig R., *Handbook of Industrial Organization, vol. II*, Elsevier Science Publishers B.V, 1989.

Cohen W., *Empirical studies of innovative activity* [w:] Stoneman P., *Handbook of the Economics of Innovation and Technological Change*, Blackwell, 1995.

Ghemawat P., Porter M., Rawlinson R., *Patterns of International Coalition*

Activity [w:] Porter M., *Competition in Global Industries*, HBS Press, Boston 1986.

Griliches Z., *R&D and Productivity: The Econometric Evidence*, University of Chicago Press, Chicago 1998.

Hamel G., Prahalad C. K., *Competing for the future*, Harvard Business School Press, Boston 1994.

Horvath R., *Cooperation in Research and Development*, Universitat Autònoma de Barcelona, 2001.

Kemp R., Folkerlinga M., De Jong J., Wubben E., *Innovation and Firm Performance*, Research Report SCALES, Zoetermeer, 2003.

Lewandowska M.S., *Determinants of cooperation with institutional partners and innovation-performance of Polish manufacturing enterprises. Research outcomes* [w:] D. Trzmielak, J. Ropega (eds), *Innovations and Knowledge Commercialization. Cooperative Resources, Integrated Science and Business*, University of Lodz, Lodz 2013.

Tirole J., *The Theory of Industrial Organization*, MIT Press, Cambridge 1988.

Veugelers R., De Bondt R., *Co-operative innovative activities* [w:] Antonelli C. *The Economics of Information Networks*, North-Holland, Amsterdam 1992.

Artykuły

Annique Un C., Cuervo-Cazurra A., Asakawa K., *R&D Collaborations and Product Innovation*, “Journal of Product Innovation Management” 2010, 27, 673–689.

Arundel A., Geuna A., *Proximity and the use of public science by innovative European firms*, “Economics of Innovation and New Technology” 2004, 13(6), 559–580.

Arvanitis S., *How do different motives for R&D cooperation affect firm performance? An analysis based on Swiss micro data*, “Journal of Evolutionary Economics” 2012, 22, 981-1007.

Arvanitis S., Lokshin B., Mohnen P., Woerter M., *Impact of External Knowledge Acquisition Strategies on Innovation – A Comparative Study Based on Dutch and Swiss Panel Data*, KOF Working Paper 2013, No. 325.

Aschhoff B., Schmidt T., *Empirical Evidence on the Success of R&D Cooperation – Happy Together?*, “Review of Industrial Organization” 2008, 33, 41-62.

d’Aspremont C., Jacquemin A., *Cooperative and Noncooperative R&D in Duopoly with Spillovers*, “American Economic Review” 1988, 78, 1133-1137.

Becker W., Dietz J., *R&D cooperation and innovation activities of firms – evidence for the German manufacturing industry*, “Research Policy” 2004, 33, 209 – 223.

- Van Beers C., Zand F., *R&D Co-operation Diversity and Innovation*, DRUID Conference Paper 2008.
- Belderbos R., Carree M., Diederer B., Lokshin B., Veugelers R., *Heterogeneity in R&D cooperation strategies*, “International Journal of Industrial Organization” 2004a, 22, 1237 – 1263.
- Belderbos R., Carree M., Lokshin B., *Cooperative R&D and Firm Performance*, “Research Policy” 2004b, 33, 1477 – 1492.
- Belderbos R., Carree M., Lokshin B., Sastre J., *Inter-temporal patterns of R&D collaboration and innovative performance*, “The Journal of Technology Transfer” 2015, 40, 123-137.
- Bernstein J., *Cost of production, intra-inter-industry R&D spillovers: Canadian evidence*, “Canadian Journal of Economics” 1988, 2, 324-347.
- Bernstein J., Nadiri M., *R&D and intra-industry spillovers: an empirical application of dynamic duality*, “Review of Economic Studies” 1989, 56, 249-269.
- Burns T., Stalker G., *The management of innovation*, Tavistock Publications, London 1961.
- Caban-Piaskowska K., Gwarda-Gruszczyńska E., *Współpraca a innowacyjne przedsiębiorstwa*, „Acta Universitatis Lodziensis Folia Oeconomica” 2013, 283, 69-78.
- Cardamone P., Pupo V., *R&D cooperation between firms and universities. Some evidence in five European countries*, Università della Calabria Working Paper 01, 2015.
- Cassiman B., *Research joint ventures and optimal R&D policy with asymmetric information*, “International Journal of Industrial Organization” 2000, 18, 283–314.
- Cincera M., Kempen L., von Pottelsberghe B., Veugelers R., Villegas C., *Productivity Growth, R&D and the role of international collaborative agreements: Some evidence from Belgium manufacturing companies*, “Brussels Economic Review” 2003, 46, 107 – 140.
- Czarnitzki D., Ebersberger B., Fier A., *The Relationship between R&D Collaboration, Subsidies and R&D Performance: Empirical Evidence from Finland and Germany*, “Journal of Applied Econometrics” 2007, 22, 1347-1366.
- De Bondt R., Veugelers R., *Strategic investment with spillovers*, “European Journal of Political Economy” 1991, 7, 345-366.
- Dosi G., *Sources, procedures, and microeconomic effects of innovation*, “Journal of Economic Literature” 1988, 26, 1120-1171.
- Duysters G., Loksin B., *Determinants of Alliance Portfolio Complexity and Its Effect on Innovative Performance of Companies*, UNU-MERIT Working Paper Series

2007.

- Faems D., Van Looy B., Debackere K., *Interorganizational Collaboration and Innovation: Toward a Portfolio Approach*, "Journal of Product Innovation Management" 2005, 22, 238-250.
- Fitjar R., Rodriguez-Pose A., *Firm collaboration and modes of innovation in Norway*, "Research Policy" 2013, 42, 128-138.
- Frenz M., Ietto-Gillies G., *The impact on innovation performance of different sources of knowledge: Evidence from the UK Community Innovation Survey*, "Research Policy" 2009, 38, 1125-1135.
- Fritsch M., Lukas R., *Who cooperates on R&D?*, "Research Policy" 2001, 30, 297-312.
- Gallego J., Rubalcaba L., *Shaping R&D and services innovation in Europe*, "International Journal of Service Technology and Management" 2008, 9(3-4), 199-217.
- Gallego J., Rubalcaba L., Suarez C., *Knowledge for innovation in Europe: The role of external knowledge on firms' cooperation strategies*, "Journal of Business Research" 2013, 66, 2034-2041.
- Geroski P., *Antitrust policy towards co-operative R&D ventures*, "Oxford Review of Economic Policy" 1993, 9, 58-71.
- Gonzalez-Pernia J., Parrilli M., Pena-Legazkue I., *STI-DUI learning modes, firm-university collaboration and innovation*, "The Journal of Technology Transfer" 2015, 40, 475-492.
- Hagedoorn J., Schakenraad J., *The effect of strategic technology alliances on company performance*, "Strategic Management Journal" 1994, 16, 214-250.
- Hernan R., Marin P., Siotis G., *An empirical evaluation of the determinants of research joint ventures formation*, "The Journal of Industrial Economics" 1993, 51(3), 75-89.
- Hottenrott H., Lopes-Bento C., *R&D Partnerships and Innovation Performance: Can There be too Much of a Good Thing?*, Discussion Paper No. 14-108, 2014.
- Hult G., Hurley R., Knight G., *Innovativeness: Its antecedents and impact on business performance*, "Industrial Marketing Management" 2004, 33, 429-438.
- Hurley R., Hult G., *Innovation, market orientation, and organizational learning: An integration and empirical examination*, "Journal of Marketing" 1998, 62, 42-54.
- Kaiser U., *An empirical test of models explaining research expenditures and research cooperation: evidence for the German service sector*, "International Journal of Industrial Organization" 2002, 20, 747 - 774.

- Kamien M., Muller E., Zang I., *Research Joint Ventures and R&D Cartels*, “American Economic Review” 1992, 82, 1293-1306.
- Kamien M., Zang I., *Meet me halfway: research joint ventures and absorptive capacity*, “International Journal of Industrial Organization” 2000, 18, 995 – 1012.
- Kleinknecht A., Van Reijnen J., *Why do firms cooperate in R&D: an empirical study*, “Research Policy” 1992, 21, 347-360.
- Klette T., Griliches Z., *Empirical patterns of firm growth and R&D investment: a quality ladder model interpretation*, “Economic Journal” 2000, 110, 363 – 387.
- Klomp L., Van Leeuwen G., *Linking Innovation and Firm Performance: A New Approach*, “International Journal of the Economics of Business” 2001, 8(3), 343-365.
- Knudsen M. P., *The Relative Importance of Interfirm Relationships and Knowledge Transfer for New Product Development Success*, “Journal of Product Innovation Management” 2007, 24, 117-138.
- Laursen K., Salter A., *Open for innovation: The role of openness in explaining innovation performance among UK manufacturing firms*, “Strategic Management Journal” 2006, 27(2), 131–150.
- Levin R., Reiss P., *Cost-reducing and demand-creating R&D with spillovers*, “RAND Journal of Economics” 1988, 19, 538 – 556.
- Lewandowska M.S., Kowalski A., *Współpraca polskich przedsiębiorstw w sferze innowacji a wsparcie z funduszy unijnych*, „Gospodarka Narodowa” 2015, 278, 69-89.
- Lhuillery S., Pfister E., *R&D cooperation and failures in innovation projects: Empirical evidence from French CIS data*, “Research Policy” 2009, 38 (1), 45-57.
- Love J.H., Roper S., *Location and network effects on innovation success: evidence for UK, German and Irish manufacturing plants*, “Research Policy” 2001, 30 (4), 643-661.
- Lööf H., Heshmati A., *Knowledge Capital and Performance Heterogeneity: A Firm-level Innovation Study*, “International Journal of Production Economics” 2002, 76(1), 61-85.
- Lööf H., Broström A., *Does Knowledge Diffusion between University and Industry Increase Innovativeness?*, Institut för Studier av Utbildning och Forskning Working Papers, 37, Stockholm 2005.
- Maietta O., *Determinants of university–firm R&D collaboration and its impact on innovation: A perspective from a low-tech industry*, “Research Policy” 2015, 44, 1341-1359.

- Miotti L., Sachwald F., *Cooperative R&D: Why and with Whom? An Integrated Framework of Analysis*, “Research Policy” 2003, 32, 1481-1499.
- Monjon S., Waelbroeck P., *Assessing Spillovers from Universities to Firms: Evidence from French Firm-level Data*, “International Journal of Industrial Organization” 2003, 21(9), 1255–1270.
- Motta M., *Cooperative R&D and vertical product differentiation*, “International Journal of Industrial Organization” 1992, 10, 643-661.
- Okamuro H., *Determinants of Successful R&D Cooperation in Japanese Small Businesses: The Impact of Organizational and Contractual Characteristics*, “Research Policy” 2007, 36, 1529-1544.
- Peeters C., De la Potterie B., *Innovation Strategy and the Patenting Behaviour of Firms*, “Journal of Evolutionary Economics” 2006, 16, 109-135.
- Robin S., Schubert T., *Cooperation with public research institutions and success in innovation: Evidence from France and Germany*, “Research Policy” 2013, 42, 149-166.
- Rölller L., Tombak M., Siebert R., *Why firms form Research Joint Ventures: theory and evidence*, CEPR Discussion Paper Series, no. 1654, 1997.
- Shan W., Walker G., Kogut B., *Interfirm cooperation and startup innovation in the biotechnology industry*, “Strategic Management Journal” 1994, 15(5), 387–394.
- Siebert R., *The impact of research joint ventures on firm performance: an empirical assessment*, WZB working paper, 1997.
- Silva M., Leitao J., *Cooperation in innovation practices among firms in Portugal: do external partners stimulate innovative advances?*, “International Journal of Entrepreneurship and Small Business” 2009, 7, 391-403.
- Sleuwaegen L., Den Hartog G., Commandeur H., *International strategic alliances of leading Dutch firms: market responses following the type of alliance and nationality of the partner*, working paper, Erasmus Universiteit Rotterdam 1995.
- Suzumura K., *Co-operative and non-cooperative R&D in oligopoly with spillovers*, “American Economic Review” 1992, 82, 1307-1320.
- Temel S., Mention A., Torkkeli M., *The Impact of Cooperation on Firms’ Innovation Propensity in Emerging Economies*, “Journal of Technology Management and Innovation” 2013, 8, 54-64.
- Tether B., *Who co-operates for innovation and why: an empirical analysis*, “Research Policy” 2002, 31, 947-967.
- Toole A., Czarnitzki D., Rammer C., *University Research Alliances, Absorptive*

- Capacity, and the Contribution of Startups to Employment Growth*, Discussion Paper No. 14-094, ZEW 2014.
- Truskolaski S., *The Role of Cooperation and Observation in Innovative Activity of Polish Enterprises: Results from CIS 2008*, "Economic Studies" 2012, LXXIV, 325-343.
- Veugelers R., *Internal R&D expenditures and External Technology Sourcing*, "Research Policy" 1997, 26, 303-315.
- Vivas C., Barge-Gil A., *Impact on Firms of the Use of Knowledge External Sources: a Systematic Review of the Literature*, "Journal of Economic Surveys" 2015, 29, 943-964.
- Vonortas N., *Inter-firm co-operation in imperfectly appropriable research*, "International Journal of Industrial Organisation" 1994, 12, 413-435.
- Wojnicka E., *Współpraca w procesie innowacyjnym w Unii Europejskiej*, „Wspólnoty Europejskie” 2003, 139, 52-59.
- Wu C., Wei J., Song Y., *Co-operative R&D and stock market returns*, working paper, Hong Kong University of Science and Technology 1994.

R&D Cooperation of Firms: Empirical Literature Review

Summary

In this work empirical studies (published in the time period 2001-2015) on R&D cooperation of firms are reviewed. In the empirical literature on R&D cooperation of firms the following research strands can be distinguished: (1) research on impact of R&D cooperation of firms on enterprise innovation, (2) research on characteristics of firms and markets conducive to formation of R&D cooperation in industry, (3) research on impact of knowledge spillovers on R&D cooperation of firms, and (4) research on impact of R&D cooperation on enterprise profitability. Empirical studies revealed a positive relationship between R&D cooperation and enterprise innovation, though the existence and strength of the indicated relationship depend heavily on the enterprise innovation measure selected by the authors of the research. The impact of (i) firm's size, (ii) degree of market concentration, (iii) R&D intensity, and (iv) type of research performed by the enterprise on the probability of forming R&D cooperation is ambiguous. The analysis of relevant empirical studies indicates that knowledge spillovers incentivize firms to form R&D cooperation in the industry. The empirical literature further suggests that firms cooperating in R&D attain on average lower profit margins than firms competing in R&D.

Keywords: R&D cooperation of firms, empirical studies

Streszczenie

W niniejszej pracy dokonano przeglądu prac empirycznych poświęconych współpracy badawczo-rozwojowej przedsiębiorstw, koncentrując się na studiach opublikowanych w latach 2001-2015. W literaturze empirycznej poświęconej współpracy badawczo-rozwojowej przedsiębiorstw wyróżnić można następujące grupy tematyczne: (1) badania nad wpływem współpracy badawczo-rozwojowej na innowacyjność przedsiębiorstw, (2) badania nad cechami przedsiębiorstw i rynku sprzyjającymi powstaniu współpracy badawczo-rozwojowej w gałęzi, (3) badania nad wpływem efektów zewnętrznych inwestycji rozwojowych przedsiębiorstw na współpracę badawczo-rozwojową w gałęzi oraz (4) badania nad wpływem współpracy badawczo-rozwojowej na zyskowność przedsiębiorstw. W pracach empirycznych wykazano dodatnią zależność pomiędzy współpracą badawczo-rozwojową a innowacyjnością przedsiębiorstw, choć istnienie oraz siła tego związku zależą od przyjętej przez autorów badania miary innowacyjności przedsiębiorstwa. Wpływ (i) wielkości przedsiębiorstwa, (ii) stopnia koncentracji rynku, (iii) intensywności wydatków przedsiębiorstwa na B+R oraz (iv) rodzaju prowadzonych przez przedsiębiorstwo badań na podejmowanie przez przedsiębiorstwo współpracy w zakresie B+R nie jest jednoznaczny. Analiza prac empirycznych wskazuje, że efekty zewnętrzne inwestycji rozwojowych przedsiębiorstw sprzyjają powstaniu współpracy badawczo-rozwojowej w gałęzi. Literatura empiryczna wskazuje ponadto, że przedsiębiorstwa współpracujące w zakresie B+R średnio osiągają niższe marże niż przedsiębiorstwa rywalizujące w zakresie B+R.

Słowa kluczowe: współpraca badawczo-rozwojowa przedsiębiorstw, badania empiryczne