

Małgorzata Stefania Lewandowska  
Tomasz Gołębiowski

Szkoła Główna Handlowa w Warszawie

## Współpraca z partnerami instytucjonalnymi a innowacyjność polskich przedsiębiorstw przemysłowych

Celem artykułu jest analiza związku między współpracą w zakresie innowacji z krajowymi i zagranicznymi partnerami instytucjonalnymi (instytucjami naukowo-badawczymi) a sprawnością innowacyjną polskich przedsiębiorstw, a także roli, jaką w tej relacji odgrywiają zdolność przedsiębiorstw do absorpcji wiedzy oraz ich wielkość. Analiza objęła 7783 duże i średnie przedsiębiorstwa przemysłowe (próba z badania GUS PNT-02), z których 2795 zadeklarowało wprowadzenie innowacji procesowej i/lub produktowej w latach 2008–2010, a wśród nich 745 – współpracę z partnerami instytucjonalnymi. Wyniki modelu strukturalnego (SEM) wskazują, że zarówno zdolność absorpcji wiedzy, jak i wielkość przedsiębiorstwa są istotnymi determinantami współpracy z tego typu partnerami. Wykazano także statystycznie istotny związek między współpracą w innowacjach a sprawnością innowacyjną badanych przedsiębiorstw, mierzoną udziałem procentowym sprzedaży produktów innowacyjnych w łącznej sprzedaży.

Słowa kluczowe: kooperacja w innowacjach, partnerzy instytucjonalni, chłonność wiedzy, efektywność innowacji, model strukturalny

Klasyfikacja JEL: C5, L14, L25, O32

## Cooperation with science-based partners and innovativeness of Polish manufacturers

The purpose of the paper is to analyse the relationship between innovation cooperation with domestic and foreign science-based partners (research and scientific institutions), and the innovation efficiency of Polish firms, as well as the role that firms' size and absorptive capacity play in this relationship. The analysis covered 7,783 large and medium-sized manufacturing firms (CIS survey PNT-02). 2,795 of them declared the introduction of process and/or product innovation in the years 2008–2010, and among them 745 showed cooperation with institutional partners. The results of the structural model (SEM) indicate that both the absorptive capacity and size are important determinants of cooperation with those partners. The study revealed a statistically significant relationship between innovation cooperation and innovation efficiency, measured as the percentage of sales of innovative products in total sales.

Keywords: innovation cooperation, science-based partners, absorptive capacity, innovation efficiency, structural model (SEM)

JEL classification: C5, L14, L25, O32

## Wprowadzenie

Współcześnie niemożliwa jest realizacja złożonych projektów innowacyjnych bez współpracy przedsiębiorstwa z otoczeniem. Najważniejsi partnerzy współpracy to podmioty rynkowe (biznesowe): dostawcy, nabywcy, konkurenci, a także tzw. podmioty instytucjonalne: wyższe uczelnie, ośrodki naukowo-badawcze, centra badawczo-rozwojowe itp., traktowane jako źródła nowej wiedzy technologicznej. Celem artykułu jest analiza związku między kooperacją w innowacjach z podmiotami instytucjonalnymi a sprawnością innowacyjną polskich przedsiębiorstw, a także roli, jaką w tej relacji odgrywają zdolność przedsiębiorstwa do absorpcji wiedzy oraz jego wielkość. Analizy (z wykorzystaniem modelu strukturalnego) dokonano na próbie 7783 dużych i średnich polskich przedsiębiorstw przemysłowych z badania GUS PNT-02, z których 745 deklarowało współpracę z partnerami instytucjonalnymi.

### 1. Podstawy teoretyczne i sformułowanie hipotez

Rozszerzenie zasobowej teorii firmy o koncepcję sieci interorganizacyjnych (*network approach*) wskazuje, że pozyskanie i wykorzystanie zasobów współpracujących podmiotów jest istotnym źródłem przewagi konkurencyjnej przedsiębiorstwa [Barney, Wright, Ketchen, 2001; Das, Teng, 2000; Lavie, 2006]. W literaturze podkreśla się znaczenie kooperacji w działalności innowacyjnej, a badania wskazują, że innowacje często powstają w efekcie połączenia wiedzy wytworzonej w przedsiębiorstwie z wiedzą pozyskaną z otoczenia, dzięki współpracy z różnymi partnerami [Bell, 2005; Cantwell, Zhang, 2012; Chesbrough, 2003; Hagedoorn, 2002].

Współpraca interorganizacyjna sprzyja zarówno innowacjom technologicznym (tj. produktowym i procesowym), jak i nietechnologicznym (tj. marketingowym i organizacyjnym). Analiza 174 badań związków między innowacjami a kooperacją wskazuje, że do najważniejszych korzyści związanych z relacjami sieciowymi należą: dostęp do komplementarnych aktywów, w tym do zewnętrznej wiedzy, nowych technologii i rynków, a także przyspieszenie rozwoju i komercjalizacji nowych produktów, podział ryzyka i ochrona praw własności intelektualnej [Pittaway i in., 2004].

Motywy współpracy w zakresie innowacji i jej pożądaný zakres rzutują na dobór partnerów. Lista potencjalnych partnerów obejmuje zarówno krajowych, jak i zagranicznych dostawców, nabywców końcowych, dystrybutorów, konkurentów, uniwersytety oraz centra badawczo-rozwojowe, konsultantów itd.

Typowe motywy nawiązywania współpracy z dostawcami to poprawa jakości (funkcjonalności, niezawodności, trwałości, ekologiczności itd.) dostarczanych przez nich produktów (materiałów, komponentów), przyspieszenie wprowadzania innowacji w produktach dostawców czy obniżenie kosztów tych produktów w efekcie współpracy w innowacjach procesowych [Chung, Kim, 2003]. Współcześnie coraz istotniejszym sposobem pozyskiwania innowacyjnych rozwiązań w produktach jest kooperacja z nabywcami – nie tylko wiodącymi użytkownikami, ale także konsumentami, uczestniczącymi we współtworzeniu produktu wraz z jego wytwórcą [Von Hippel, 2005; Prahalad, Ramaswamy, 2004]. Motywy nawiązywania kooperacji z konkurentami (kooperencji) to m.in. łączenie zasobów niezbędnych do realizacji projektu innowacyjnego, podział kosztów i ryzyka między partnerów, przyspieszenie rozwoju i komercjalizacji nowego produktu, a także możliwości ograniczenia oportunistycznych zachowań partnera [Miotti, Sachwald, 2003; Cygler, 2009].

Przedmiotem naszej analizy są tzw. partnerzy instytucjonalni: publiczne i prywatne wyższe uczelnie, ośrodki naukowo-badawcze, centra badawczo-rozwojowe, biura konstrukcyjne i projektowe, konsultanci, rządowe jednostki wspierające innowacyjność itp. W literaturze podmioty instytucjonalne (analizując je głównie z perspektywy wyższych uczelni i ośrodków naukowo-badawczych) uznaje się za źródła wiedzy o charakterze naukowym (*science-based knowledge*), odróżniając je od pozostałych partnerów współpracy, będących źródłami wiedzy rynkowej (*market-based knowledge*)<sup>1</sup> [Du, Leten, Vanhaverbeke, 2014].

Kategoria partnerów instytucjonalnych jest wewnątrznie zróżnicowana m.in. pod względem misji, zadań statutowych, kultury organizacyjnej i zakresu działań innowacyjnych (co wynika z wielkości podmiotu, jego specjalizacji i kompetencji w tworzeniu nowej wiedzy). Część tych podmiotów – publiczne uniwersytety i ośrodki naukowo-badawcze – nie jest tak silnie nastawiona na wynik finansowy, zwłaszcza krótkookresowy, jak przedsiębiorstwa. Realizując misję tworzenia i upowszechniania wiedzy, są bardziej skłonne podejmować długookresowe, obciążone znacznym ryzykiem projekty badawcze niż partnerzy rynkowi, w tym badania podstawowe czy szeroko zakreślone badania stosowane, którymi często nie są zainteresowane przedsiębiorstwa (nawet wielkie korporacje). Stąd ważny motyw współpracy przedsiębiorstw z wyższymi uczelniami (i nastawionymi na badania naukowe centrami badawczo-rozwojowymi) stanowi uzyskanie dostępu do wiedzy, zwłaszcza ukrytej, a także wiedzy skodyfikowanej, ale niepublikowanej, a w efekcie – rozszerzenie bazy wiedzy technologicznej i wykorzystanie tej wiedzy (wyników badań) w rozwoju nowych technologii i radykalnych innowa-

---

<sup>1</sup> Pojęcie „wiedza rynkowa” odnosi się tutaj do wiedzy pozyskiwanej od partnerów rynkowych/biznesowych (dostawców, nabywców, konkurentów). Wiedza ta może mieć charakter technologiczny lub nietechnologiczny (wiedza o warunkach rynkowych, wiedza organizacyjna, menedżerska).

cji produktowych [por. np. Tether, 2002; Fleming, Sorenson, 2004; Van Beers i in., 2008; Fabrizio, 2009; Du i in., 2014]. Współpraca z tymi podmiotami, dostawcami ważnej wiedzy naukowej i umiejętności technicznych, ułatwia przedsiębiorstwu prowadzenie własnych badań i prac rozwojowych [Cassiman i in., 2008; Fabrizio, 2009; Higon, 2016].

Warto podkreślić, że partnerzy bazujący na wiedzy naukowej to nie tylko wyższe uczelnie, ale również ośrodki badawczo-rozwojowe, biura konstrukcyjne i biura projektów. Mogą one być atrakcyjnymi partnerami w działalności B+R przedsiębiorstw – w eksperymentowaniu z nowymi technologiami oraz w realizacji radykalnych i inkrementalnych innowacyjnych rozwiązań w produktach i procesach technologicznych<sup>2</sup>.

W świetle powyższego stawiamy następującą hipotezę:

H1. Współpraca w innowacjach z partnerami instytucjonalnymi wpływa pozytywnie na sprawność innowacyjną przedsiębiorstw.

Powszechnie uznaje się, że wprowadzanie innowacji wymaga posiadania, pozyskiwania i umiejętnego wykorzystywania wiedzy technologicznej, rynkowej i organizacyjnej. W kontekście badań innowacyjnych działań przedsiębiorstw i współpracy w innowacjach powszechnie przyjęto koncepcję zdolności przedsiębiorstwa do absorpcji wiedzy (*absorptive capacity*), za której autorów (w istocie – popularyzatorów) uznaje się Cohena i Levinthala [1990]. W ich ujęciu zdolność do absorpcji wiedzy (chłonność wiedzy) to „umiejętność podmiotu do identyfikacji wartości informacji płynącej z zewnątrz, jej asymilacji i wykorzystania” [Cohen, Levinthal, 1990, s. 128]. Rozwijając to ujęcie, Zahra i George [2002] zaproponowali rozbicie pojęcia na potencjalną zdolność absorpcji wiedzy (*potential absorptive capacity*) i zrealizowaną/faktyczną zdolność absorpcji wiedzy (*realized absorptive capacity*). Na zdolność potencjalną składają się pozyskanie wiedzy z otoczenia i jej asymilacja (przyswojenie, przetworzenie, interpretacja oraz zrozumienie informacji ze źródeł zewnętrznych), a na zdolność zrealizowaną – umiejętność transformacji wiedzy, czyli zdolność do łączenia wiedzy już posiadanej z wiedzą nową i jej asymilacji, oraz umiejętność eksploatacji wiedzy, to znaczy zdolność do lepszego wykorzystania posiadanych umiejętności lub tworzenia nowych, których celem jest zastosowanie nabytej i przetworzonej wiedzy w przedsiębiorstwach [Zahra, George, 2002, s. 189–190]. Dzięki kombinacji potencjalnych i zrealizowanych zdolności absorpcji wiedzy przedsiębiorstwo jest w stanie kreować innowacje, które mogą stanowić o jego przewadze konkurencyjnej.

W literaturze uznaje się, że badania naukowe prowadzone w przedsiębiorstwach sprzyjają zwiększaniu ich zdolności absorpcji wiedzy oraz ułatwiają monitorowanie,

---

<sup>2</sup> Aktualnym przykładem takiej kooperacji jest współpraca Politechniki Łódzkiej i firmy Airbus Helicopters m.in. w zakresie konstrukcji systemów przełożenia napędu czy projektowania nowych, bezpiecznych foteli do helikopterów.

interpretowanie i przyswajanie wyników prac naukowych prowadzonych w instytucjach naukowo-badawczych [Fabrizio, 2009]. Sugeruje się, że zlecenie badań naukowych lub współpraca badawcza z instytucjami naukowo-badawczymi powinny przynosić większe korzyści w przypadku, gdy przedsiębiorstwo samo angażuje się w badania. Korzyść dla przedsiębiorstw wiąże się także z sygnalizowaniem własnych kompetencji naukowo-badawczych potencjalnym instytucjonalnym partnerom współpracy, a także gestorom publicznych funduszy przeznaczanych na B+R [szerzej: Higon, 2016]. Uważa się, że wykorzystanie wyników badań naukowych partnerów instytucjonalnych zwiększa efektywność własnych prac B+R. Badania empiryczne nie przynoszą jednak jednoznacznie pozytywnych wniosków co do komplementarności badań własnych i prowadzonych we współpracy z partnerami instytucjonalnymi [por. Cassiman i in., 2008; Fabrizio, 2009; Vega-Jurado i in., 2009; Higon, 2016].

Badania wykazują, że wiedza pochodząca od partnerów instytucjonalnych wymaga większych umiejętności jej absorpcji (asymilacji, transformacji) niż wiedza pochodząca od partnerów biznesowych [Nelson, Wolf, 1998]. Mangematin i Nesta [1999] udowodnili, że większa zdolność absorpcji wiedzy sprzyja asymilacji wiedzy podstawowej – wyników badań naukowych, w tym podstawowych (*basic knowledge*), i że podmioty dysponujące taką wiedzą mają więcej kontaktów z partnerami instytucjonalnymi. Wobec powyższego formułujemy kolejne hipotezy:

H2. Poziom chłonności wiedzy przedsiębiorstwa sprzyja jego sprawności innowacyjnej.

H3. Poziom chłonności wiedzy przedsiębiorstwa sprzyja skłonności do współpracy z partnerami instytucjonalnymi.

Wzrost i rozwój przedsiębiorstwa oznaczają przyrost zasobów jego wiedzy. Skala przyrostu zależy od zdolności absorpcyjnej podmiotu, ale także m.in. od stopnia dywersyfikacji asortymentu oraz zakresu geograficznego działania. Dywersyfikacja oznacza konieczność absorpcji różnorodnej wiedzy i uzasadnia współpracę w B+R z partnerami o różnej specjalizacji funkcjonalnej, branżowej oraz lokalizacji geograficznej (wpływ globalizacji). Różnorodność partnerów pozytywnie wpływa na sprawność innowacyjną przedsiębiorstwa [por. np. Miotti, Sachwald, 2003; Nieto, Santamaria, 2007; Van Beers i in., 2014].

Uznaje się, że większe przedsiębiorstwa łatwiej wykorzystują wyniki własnych prac B+R [Rosenberg, 1990], co pozytywnie wpływa na ich innowacyjność. Najnowsze badanie (firm hiszpańskich) wiążące sprawność innowacyjną z prowadzeniem prac naukowo-badawczych wskazuje, że podmioty, niezależnie od ich wielkości, prowadzące prace B+R i kooperujące z partnerami instytucjonalnymi cechuje wyższa sprawność innowacyjna niż te, które takich działań nie podejmują. Stwierdzono także, że duże i średnie przedsiębiorstwa w mniejszym

stopniu niż firmy małe korzystają z kooperacji w B+R z partnerami instytucjonalnymi (wyższymi uczelniami) [Higon, 2016].

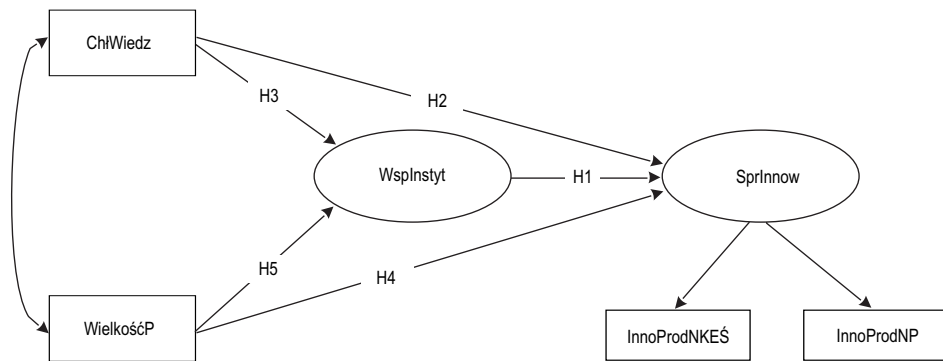
W świetle powyższego formułujemy kolejne hipotezy dla polskich przedsiębiorstw:

H4. Wielkość przedsiębiorstwa sprzyja jego sprawności innowacyjnej.

H5. Wielkość przedsiębiorstwa determinuje jego skłonność do współpracy z partnerami instytucjonalnymi.

## 2. Model koncepcyjny zastosowany w badaniu empirycznym

Wyżej sformułowane hipotezy H1–H5 stanowią podstawę budowy modelu badawczego przedstawionego na rysunku 1.



ChłWiedz – chłonność wiedzy przedsiębiorstwa, WielkośćP – wielkość przedsiębiorstwa, WspInstyt – współpraca z partnerem instytucjonalnym, SprInnow – sprawność innowacyjna przedsiębiorstwa, InnoProdNKEŚ – innowacje produktowe nowe dla kraju, Europy lub świata, InnoProdNP – innowacje produktowe nowe dla przedsiębiorstwa.

Rysunek 1. Model koncepcyjny wybranych determinantów współpracy instytucjonalnej oraz ich związku ze sprawnością innowacyjną przedsiębiorstw

Źródło: Opracowanie własne.

Na podstawie rozważań prezentowanych powyżej, wskazujących na istnienie istotnych związków między omawianymi zmiennymi, proponuje się następujący model podsumowujący te związki:

$$\begin{cases} Y_{SprInnow} = \beta_{10} + \beta_1 WspInstyt + \beta_2 ChłWiedz + \beta_3 WielkośćP + \varepsilon_{SprInnow} \\ Y_{WspInstyt} = \beta_{20} + \beta_1 ChłWiedz + \beta_2 WielkośćP + \varepsilon_{WspInstyt} \\ Y_{ChłWiedz} = \beta_{30} + \beta_1 WielkośćP + \varepsilon_{ChłWiedz} \end{cases} \quad [1]$$

gdzie:

$\beta$  – szacowane współczynniki,

$\varepsilon$  – błąd standardowy.

### 3. Zakres badania, opis próby badawczej i metodologia

Analiza przeprowadzona została na pełnej próbie 7783 średnich i dużych polskich przedsiębiorstw z badania GUS PNT-02 za lata 2008–2010, należących do sekcji od C do E (według PKD 2007)<sup>3</sup>. Charakterystykę próby badawczej zawiera tabela 1.

Tabela 1. Charakterystyka próby badawczej

Charakterystyka próby badawczej*		Próba w modelu N = 745		Nieaktywni N = 4988		Innowatorzy N = 2795		Cała próba N = 7783	
		N	%	N	%	N	%	N	%
Innowacja produktowa		745	100,0	0	0a	2055	73,5b	2055	26,4
Innowacja procesowa		619	83,1	0	0a	2169	77,6b	2169	27,9
Innowacja organizacyjna		530	71,1	458	9,2a	1349	48,3b	1807	23,2
Innowacja marketingowa		45,1	60,5	402	8,1a	1107	39,6b	1509	19,4
Wielkość firmy	średnia	397	53,3	4356	87,3a	1885	67,4b	6241	80,2
	duża	348	46,7	632	12,7a	910	32,6b	1542	19,8
Poziom techniki	niesklasyfikowane	0	0,0	655	13,1a	272	9,7b	927	11,9
	niska technika	170	22,8	2232	44,7a	843	30,2b	3075	39,5
	średnia technika	525	70,5	2026	40,6a	1558	55,7b	3584	46,0
	wysoka technika	50	6,7	75	1,5a	122	4,4b	197	2,5
Grupa kapitałowa	grupa kapitałowa polska	165	22,1	406	8,1a	478	17,1b	884	11,4
	grupa kapitałowa zagraniczna	179	24,0	527	10,6a	615	22,0b	1142	14,7
	firma niezależna	401	53,8	4055	81,3a	1702	60,9b	5757	74,0
Rynek docelowy	lokalny	201	27,0	1667	33,4a	661	23,6b	2328	29,9
	krajowy	344	46,2	1981	39,7a	1359	48,6b	3340	42,9
	UE	173	23,2	1165	23,4a	654	23,4a	1819	23,4
	inne rynki	27	3,6	175	3,5a	121	4,3a	296	3,8

\* W oparciu o szacowane średnie brzegowe. Różnica średnich istotna na poziomie ,05.

Indeks a/b – poprawka dla porównań wielokrotnych Bonferroniego. Każda litera w indeksie dolnym oznacza podzbiór (klastery), którego charakterystyki różnią się znacząco od siebie na poziomie ,05.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: [GUS, 2008–2010].

<sup>3</sup> Doboru jednostek do badań dokonano przy zastosowaniu Polskiej Klasyfikacji Działalności (PKD) 2007, zgodnej ze Statystyczną Klasyfikacją Działalności Gospodarczej Unii Europejskiej (NACE Rev. 2). W 2011 r. zarówno badanie innowacyjności w przemyśle (sekcje B–E), jak i w sektorze usług (sekcje H–M) prowadzono na pełnej zbiorowości podmiotów [szerzej zob. GUS, 2012, s. 15]. Dane jednostkowe uzyskano na podstawie umowy R 082-06/12 z 19 lutego 2012 r. o udostępnieniu danych jednostkowych nieidentyfikowalnych uzyskanych z badania PNT-02 o działalności innowacyjnej w przemyśle za lata 2008–2010 dla Polski.



Do wskazania statystycznie istotnych różnic między przedsiębiorstwami innowacyjnymi a nieinnowacyjnymi zastosowano metodę chi-kwadrat z proporcjami kolumnowymi z poprawką Bonferroniego. W badanej populacji większość to przedsiębiorstwa innowacyjnie nieaktywne ( $N = 4988$ ), czyli takie, które w okresie 2008–2010 nie wprowadziły innowacji procesowych ani produktowych, oraz innowatorzy ( $N = 2795$ ), którzy wprowadzili innowacje procesowe (77,6%), produktowe (73,5%), organizacyjne (48,3%) i marketingowe (39,6%). Analizowana próba to w większości firmy średnie (67,4%), z branż o średnim poziomie techniki (55,7%) (według klasyfikacji Eurostatu z 2008 r.), w większości niezależne, czyli nienależące do grupy kapitałowej (60,9%), dla których rynek krajowy jest najważniejszym rynkiem docelowym (48,6%).

Do modelu strukturalnego na podstawie deklaracji współpracy z partnerem instytucjonalnym z kategorii innowatorów zakwalifikowano 745 przedsiębiorstw (tab. 2).

Tabela 2. Zmienne zastosowane w modelu strukturalnym

Zmienna	Sposób konstrukcji zmiennej
PIA	<b>Zmienna filtrująca – „Przedsiębiorstwo innowacyjnie aktywne”</b>
PIAProd	„1” – jeśli firma wprowadziła innowację produktową i/lub procesową, „0” – jeśli nie wprowadziła
SprInnow	<b>Zmienna zależna latentna – „Sprawność innowacyjna przedsiębiorstwa”</b>
InnoProdNP	„1” – jeśli firma wprowadziła innowację produktową nową dla przedsiębiorstwa, „0” – jeśli nie wprowadziła
InnoProdNKEŚ	Zliczanie, jeśli wprowadzono <b>innowację produktową pierwszą w kraju, Europie, na świecie</b>
WspInstyt	<b>Zmienna zależna latentna – „Współpraca z partnerami instytucjonalnymi”</b>
WspInstytKr	Zliczanie, jeśli firma deklaruje współpracę z <b>partnerami krajowymi</b> : szkołami wyższymi, instytutami badawczymi, placówkami naukowymi PAN
WspInstytZag	Zliczanie, jeśli firma deklaruje współpracę z <b>partnerami zagranicznymi</b> : instytutami badawczymi, szkołami wyższymi
ChłWiedz	<b>Zmienna niezależna – „Chłonność wiedzy przedsiębiorstwa”</b> Jeśli przedsiębiorstwo prowadzi prace B+R w sposób ciągły (stały personel zatrudniony w jednostce w działalności B+R)
WielkośćP	<b>Zmienna niezależna – „Wielkość przedsiębiorstwa”</b> „1” – jeśli firma zatrudnia powyżej 250 pracowników, „0” – jeśli liczba zatrudnionych jest niższa

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: [GUS, 2008–2010].



#### 4. Wyniki badania oraz wnioski

Analiza modeli strukturalnych, dokonana z wykorzystaniem programu IBM AMOS i metody asymptotycznie wolnej od rozkładu (*Asymptotically Distribution Free* – ADF<sup>4</sup>), przy dodatkowym szacowaniu rozkładu błędów estymacji za pomocą wielokrotnego losowania ze zwracaniem z próby z 10 tys. powtórzeń, pozwoliła na uzyskanie modelu bardzo dobrze dopasowanego do danych ( $\chi^2(3) = 0,668$ ;  $p = 0,881$ ;  $Cmin/Df = 0,223$ ;  $CFI = 1,00$ ;  $RMSEA = 0,000$ ). Dodatkowo poprawka Bollen-Stine'a na istotność testu chi-kwadrat w modelu znacząco nie zmieniła modelu ( $p = 0,881$ ) – w 1186 przypadkach uzyskano jego lepsze dopasowanie.

Należy podkreślić, że badanie oparto na pełnej próbie GUS dużych i średnich przedsiębiorstw przemysłowych z sekcji od C do E, a skonstruowany model równań strukturalnych wykazuje wysoką zbieżność z danymi empirycznymi, prezentowane wyniki w znacznym stopniu odzwierciedlają więc rzeczywiste zależności występujące w praktyce gospodarczej.

Analiza oszacowań standaryzowanych w modelu (*bias-corrected*, 95% przedział ufności – PU) pokazała, że większość ścieżek w modelu jest istotna statystycznie na poziomie co najmniej  $p < 0,05$  (przy jednoczesnej analizie 95% PU). Jedynie zależność między podejmowaniem współpracy instytucjonalnej z partnerami zagranicznymi (*WspInstZag*) nie wpływa istotnie statystycznie na sprawność innowacyjną (*SprInnow*) badanych przedsiębiorstw.

Szczegółowa analiza dowiodła, że istotnymi determinantami sprawności innowacyjnej są wielkość przedsiębiorstwa, poziom chłonności wiedzy oraz krajowa współpraca instytucjonalna (w każdym przypadku uzyskano dodatnie zależności). Analiza wskaźnika CR (*critical ratio*) pokazała, że nie ma różnic pomiędzy siłą poszczególnych determinantów. Tym samym potwierdzone zostały hipotezy H1 (dla współpracy krajowej) oraz hipotezy H2 i H4.

Zaobserwowano także dodatnią korelację między wielkością i chłonnością wiedzy przedsiębiorstwa ( $r = 0,164$ ;  $p < 0,001$ ). Stwierdzono też, że wraz ze wzrostem wielkości przedsiębiorstw oraz poziomem chłonności wiedzy wzrasta skłonność do podejmowania współpracy instytucjonalnej (zarówno krajowej, jak i zagranicznej). Nie wykazano istotnych różnic w znaczeniu poszczególnych determinantów. Również hipotezy H3 oraz H5 zostały zatem potwierdzone, zarówno w przypadku współpracy krajowej, jak i zagranicznej. Dokładne analizy przedstawia tabela 3.

---

<sup>4</sup> Metoda ADF nie wymaga założenia wielowymiarowego rozkładu normalnego, estymacja za jej pomocą jest jednak możliwa tylko przy dużych próbach. Niniejsze badanie spełnia ten wymóg.

Tabela 3. Wartości oszacowań standaryzowanych dla modelu strukturalnego

Zmienna		Oszacowania standaryzowane	Górna granica	Dolna granica	Istotność (p)
Hierarchia zmiennych wpływających na sprawność innowacyjną badanych przedsiębiorstw					
<i>SprInnow</i>	← <i>WspInstKr</i>	0,202*** (H1a)	0,110	0,300	0,000
<i>SprInnow</i>	← <i>WielPrz</i>	0,118** (H4)	0,043	0,205	0,001
<i>SprInnow</i>	← <i>ChłWiedz</i>	0,104** (H2)	0,030	0,191	0,006
<i>SprInnow</i>	← <i>WspInstZag</i>	0,051 (H1b)	-0,031	0,128	0,216
Hierarchia zmiennych wpływających na współpracę instytucjonalną					
<i>WspInstKr</i>	← <i>WielPrz</i>	0,212*** (H5a)	0,148	0,272	0,000
<i>WspInstKr</i>	← <i>ChłWiedz</i>	0,100** (H3a)	0,041	0,158	0,001
<i>WspInstZag</i>	← <i>WielPrz</i>	0,156*** (H5b)	0,095	0,210	0,000
<i>WspInstZag</i>	← <i>ChłWiedz</i>	0,079** (H3b)	0,027	0,126	0,003
Sprawność innowacyjna a rodzaje wprowadzonych innowacji					
<i>InnoProdNKES</i>	← <i>SprInnow</i>	0,797***	0,634	1,111	0,000
<i>InnoProdNR</i>	← <i>SprInnow</i>	0,359***	0,240	0,460	0,000

Istotne dla: \*\*\*p < 0,001, \*\*p < 0,01, \*p < 0,05 ← (kierunek zależności)

Współczynniki standaryzowane (oszacowania standaryzowane) opisują, o ile swoich odchyłeń standardowych zmieni się wartość zmiennej objaśnianej, gdy wartość zmiennej objaśniającej wzrośnie o jedno jej odchylenie standardowe [Bedyńska, Książek, 2012].

Źródło: Opracowanie własne w programie AMOS 21 na podstawie uzyskanego modelu strukturalnego.

## Podsumowanie

Analiza wskazuje na pozytywny i statystycznie istotny związek między współpracą instytucjonalną a ogólną sprawnością innowacyjną średnich i dużych polskich przedsiębiorstw przemysłowych (mierzoną wprowadzeniem innowacji produktowej nowej dla rynku oraz nowej dla kraju, Europy czy świata).

Wykazano też, że zarówno wielkość przedsiębiorstwa, jak i poziom jego chłonności wiedzy w istotny sposób wpływają na podejmowanie współpracy z podmiotami instytucjonalnymi zagranicznymi i krajowymi. Obie zmienne wywierają również pozytywny wpływ na sprawność innowacyjną przedsiębiorstw.

Warto jednak podkreślić, że siła związku badanych zmiennych ze sprawnością innowacyjną przedsiębiorstw jest niewielka (niskie wartości korelacji) w kontekście współpracy w innowacjach z partnerami instytucjonalnymi. Ponadto, analiza próby badawczej wskazuje, że jedynie 27% innowacyjnych przedsiębiorstw współpracowało w badanym okresie z partnerami instytucjonalnymi. Wyniki te skłaniają do wniosku o relatywnie niskiej sprawności współpracy polskich przedsiębiorstw z partnerami instytucjonalnymi, co jest zbieżne z wynikami

innych badań, zawierającymi m.in. propozycje usprawnień tej współpracy [Domański, 2013]. Warto także odnieść nasze wyniki do syntetycznych ocen innowacyjności gospodarek zawartych w raportach *Global Innovation Index*. Polska w rankingu GII w 2015 r. zajęła 46. miejsce (na 141 krajów), a w 2011 r. (w którym gromadzono dane do badania CIS) – miejsce 43. W 2015 r. Polska znalazła się na 31. miejscu w Europie (niżej niż większość państw EŚW). Szczególnie nisko oceniono efektywność wykorzystania warunków do innowacji (93. miejsce). Słabe oceny dotyczą także współpracy w innowacjach: przemysłu z nauką (71. miejsce) i absorpcji wiedzy (60. miejsce).

Objętość artykułu nie pozwala na pogłębienie analizy i wskazanie, czy i na ile opisywane związki zależą od takich cech przedsiębiorstw, jak poziom techniki czy intensywność i zasięg geograficzny ich działania. Warto byłoby zbadać, w jakim stopniu małe przedsiębiorstwa współpracują w innowacjach z partnerami instytucjonalnymi. W badaniu stwierdzono brak pozytywnego związku między współpracą z partnerami zagranicznymi a sprawnością innowacyjną przedsiębiorstw. Także w tym przypadku interesujące byłoby zbadanie, na ile wiąże się to z cechami polskich przedsiębiorstw i partnerów zagranicznych (zwłaszcza renomowanych), a na ile wynika to ze specyfiki relacji z tymi partnerami.

## Bibliografia

- Barney J., Wright M., Ketchen D.J., 2001, *The resource-based view of the firm. Ten years after 1991*, Journal of Management, vol. 27, no. 6.
- Bedyńska S., Książek M., 2012, *Statystyczny drogowskaz 3*, Wydawnictwo Akademickie, Warszawa.
- Bell G.G., 2005, *Clusters, networks, and firm innovativeness*, Strategic Management Journal, vol. 26, no. 3.
- Cantwell J., Zhang F., 2012, *Knowledge accession strategies and the spatial organization of R&D*, [w:] *Innovation & Growth. From R&D Strategies of Innovating Firms to Economy-Wide Technological Change*, ed. M. Andersson, B. Johansson, C. Karlsson, H. Löf, Oxford University Press, Oxford.
- Cassiman B., Veugelers R., Zuniga M., 2008, *In search of performance effects of (in)direct industry science links*, Industry and Corporate Change, vol. 17, no. 4.
- Chesbrough H.W., 2003, *Open innovation. The New Imperative for Creating and Profiting from Technology*, Harvard Business School Press, Boston, MA.
- Chung S., Kim G.M., 2003, *Performance effects of partnership between manufacturers and suppliers for new product development*, Research Policy, vol. 32, no. 4.
- Cohen W.M., Levinthal D.A., 1990, *Absorptive capacity. A new perspective on learning and innovation*, Administrative Science Quarterly, vol. 35, no. 1.
- Cygler J., 2009, *Kooperencja przedsiębiorstw. Czynniki sektorowe i korporacyjne*, Szkoła Główna Handlowa, Warszawa.
- Das T.K., Teng B.S., 2000, *A resource-based view of strategic alliances*, Journal of Management, vol. 26, no. 1.

- Domański T. (red.), 2013, *Connection – innowacyjny model współpracy uczelni z biznesem. Podręcznik wdrażania*, Łódź.
- Du J., Leten B., Vanhaverbeke W., 2014, *Managing open innovation projects with science-based and market-based partner*, *Research Policy*, vol. 43, no. 5.
- Fabrizio K.R., 2009, *Absorptive capacity and the search for innovation*, *Research Policy*, vol. 38, no. 2.
- Fleming L., Sorenson O., 2004, *Science as a map in technological search*, *Strategic Management Journal*, vol. 25, no. 8/9.
- GUS, 2008–2010, *Kwestionariusz PNT-02 Sprawozdanie o innowacjach w przemyśle za lata 2008–2010*, [www.stat.gov.pl/formularze](http://www.stat.gov.pl/formularze) [dostęp: 22.09.2016].
- GUS, 2012, *Działalność innowacyjna przedsiębiorstw w latach 2008–2010*, Urząd Statystyczny w Szczecinie, Warszawa.
- Hagedoorn J., 2002, *Inter-firm R&D partnerships. An overview of major trends and patterns since 1960*, *Research Policy*, vol. 31, no. 4.
- Higon D.A., 2016, *In-house versus external basic research and first-to-market innovations*, *Research Policy*, vol. 45, no. 4.
- Lavie D., 2006, *The competitive advantage of interconnected firms. An extension of the resource-based view of the firm*, *Academy of Management Review*, vol. 31, no. 3.
- Mangematin V., Nesta L., 1999, *What kind of knowledge can a firm absorb?*, *International Journal of Technology Management*, vol. 18, no. 3/4.
- Miotti L., Sachwald F., 2003, *Co-operative R&D. Why and with whom? An integrated framework of analysis*, *Research Policy*, vol. 32, no. 8.
- Nelson R.R., Wolff E.N., 1997, *Factors behind cross-industry differences in technical progress*, *Structural Change and Economic Dynamics*, no. 8.
- Nieto M.J., Santamaria L., 2007, *The importance of diverse collaborative networks for the novelty of product innovation*, *Technovation*, vol. 27, no. 6/7.
- Pittaway L., Robertson M., Munir K., Denyer D., Neely A., 2004, *Networking and innovation. A systemic review of the evidence*, *International Journal of Management Reviews*, no. 5/6.
- Prahalad C.K., Ramaswamy V., 2004, *Co-creation experiences. The next practice in value creation*, *Journal of Interactive Marketing*, vol. 18, no. 1.
- Rosenberg N., 1990, *Why do firms do basic research (with their own money)?*, *Research Policy*, vol. 19, no. 2.
- Tether B.S., 2002, *Who co-operates for innovation, and why. An empirical analysis*, *Research Policy*, vol. 31, no. 6.
- Van Beers C., Berghaell E., Poot T., 2008, *R&D internationalization, R&D collaboration and public knowledge institutions in small economies. Evidence from Finland and the Netherlands*, *Research Policy*, vol. 37, no. 2.
- Van Beers C., Zand F., 2014, *R&D cooperation, partner diversity, and innovation performance. An empirical analysis*, *Journal of Product Innovation Management*, vol. 31, no. 2.
- Vega-Jurado J., Gutiérrez-Gracia A., Fernández-de-Lucio I., 2009, *Does external knowledge sourcing matter for innovation? Evidence from the Spanish manufacturing industry*, *Industry and Corporate Change*, vol. 18, no. 4.
- Von Hippel E., 2005, *Democratizing Innovation*, MIT Press, Cambridge, MA.
- Zahra S.A., George G., 2002, *Absorptive capacity. A review, reconceptualization, and extension*, *Academy of Management Review*, vol. 27, no. 2.