

Konrad KUBACKI*

Wpływ współpracy przedsiębiorstw z sektorem naukowo-badawczym na innowacyjność firm notowanych na GPW w Warszawie oraz NewConnect**

Streszczenie: Celem artykułu jest przedstawienie współpracy przedsiębiorstw z sektorem naukowo-badawczym i jej wpływu na ich podstawowe wskaźniki działalności innowacyjnej (udział przychodów ze sprzedaży innowacji produktowych w sprzedaży ogółem, wdrożenie innowacji produktowych, wdrożenie innowacji procesowych oraz zgłoszenia patentowe), oraz ich zależność od wielkości firmy, rynku notowania i prowadzonych prac badawczo-rozwojowych. Badanie empiryczne przeprowadzono za pomocą specjalnie przygotowanego kwestionariusza skierowanego do spółek notowanych na rynku głównym Giełdy Papierów Wartościowych w Warszawie oraz na rynku alternatywnym NewConnect. Analizę przeprowadzono wykorzystując statystykę opisową, korelację współczynników i estymację parametrów za pomocą metody logit oraz najmniejszych kwadratów. Badania wykazały, iż współpraca z sektorem naukowo-badawczym jest pozytywnie skorelowana i istotnie wpływa na wszystkie wyniki innowacyjne badanych firm, jednakże zaobserwowano, iż rynek notowania nie ma istotnego wpływu na wyniki innowacyjne tych przedsiębiorstw. Obserwacje dokonane w opracowaniu mogą służyć jako istotny sygnał dla osób na kierowniczych stanowiskach lub osób zaangażowanych w tworzenie strategii innowacyjnej firm, iż współpraca z instytucjami o charakterze naukowo-badawczym może przynieść firmom realne korzyści w postaci wyższego poziomu innowacyjności, co w dzisiejszych czasach często decyduje o zdolności konkurencyjnej przedsiębiorstwa.

Słowa kluczowe: badania i rozwój, współpraca w działalności innowacyjnej, innowacje, innowacyjność przedsiębiorstw, transfer wiedzy

Kody JEL: 031, 032

Artykuł wpłynął do druku 9 maja 2013 r.

* Doktorant w Kolegium Gospodarki Światowej, Szkoła Główna Handlowa w Warszawie, e-mail: konrad.kubacki@op.pl

** Artykuł przygotowano na podstawie badania przeprowadzonego w ramach grantu Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego na badania statutowe dla młodych naukowców. Autor dziękuje Pani prof. dr hab. Marzennę A. Weresie oraz Panu mgr Tomaszowi Napiórkowskiemu, którzy udzielili cennych konsultacji dotyczących kształtu i metodologii badań.

Wstęp

Silne powiązania pomiędzy przedsiębiorstwami a instytucjami o charakterze naukowo-badawczym, w szczególności szkołami wyższymi, w coraz większym stopniu decydują o zdolności konkurencyjnej firm oraz szybkim rozwoju nowych branż przemysłu, a tym samym o poziomie rozwoju gospodarczego państwa [OECD, 2002]. Rosnące znaczenie współpracy pomiędzy nauką a biznesem w gospodarce powiązane jest ze zmieniającym się charakterem procesów innowacyjnych, które w większym stopniu niż w przeszłości wymagają dostępu do zewnętrznej i wielodyscyplinarnej wiedzy. Prowadzenie działalności innowacyjnej jest przedsięwzięciem ryzykownym i kosztownym przez co dostęp do zewnętrznych źródeł kapitału staje się istotnym czynnikiem wpływającym na decyzję firm o podjęciu działalności i współpracy w tym zakresie. Współcześnie, coraz ważniejszą rolę jako podstawowe źródło finansowania innowacyjnych przedsięwzięć inwestycyjnych odgrywa rynek kapitałowy.

Poniższe badanie zostało przeprowadzone w 104 spółkach, notowanych na rynku głównym Giełdy Papierów Wartościowych (GPW) w Warszawie oraz na rynku alternatywnym NewConnect. Wybrano tę wąską grupę przedsiębiorstw nie tylko ze względu na ich łatwiejszy dostęp do funduszy na finansowanie działalności innowacyjnej, lecz również na specyfikę firm notowanych na tych rynkach. Spółki notowane na GPW to przede wszystkim duże firmy, działające od wielu lat i mające duże doświadczenie w konkurowaniu na polskim rynku. Przegląd literatury naukowej wykazał, iż prowadzą one działalność innowacyjną oraz współpracę w tym zakresie w wyższym stopniu niż przeciętne polskie przedsiębiorstwo [GUS, 2012]. Spółki notowane na rynku NewConnect są, z kolei, młodszymi i mniejszymi firmami, które są innowacyjne oraz dynamicznie rozwijają się w nowych dziedzinach gospodarki.

Artykuł ma na celu analizę wpływu współpracy firm z sektorem naukowo-badawczym na ich działalność innowacyjną. Opracowanie wzbogaca literaturę przedmiotu o nowe elementy analizy w postaci (a) badania przeprowadzonego wśród firm notowanych na GPW oraz NewConnect, (b) szerokiego zakresu wskaźników współpracy z sektorem naukowo-badawczym, oraz (c) wpływu współpracy na 4 wskaźniki innowacyjności jednocześnie (udział przychodów ze sprzedaży innowacji produktowych w sprzedaży ogółem, wdrożenie innowacji produktowych, wdrożenie innowacji procesowych oraz zgłoszenia patentowe).

Opracowanie podzielone jest na 5 części. Część druga przedstawia przegląd literatury naukowej dotyczącej innowacyjnej działalności i współpracy firm z sektorem naukowo-badawczym oraz przegląd dotychczasowych badań. W części trzeciej opisana jest próba badawcza, hipotezy, oraz metodologia zastosowana do realizacji badania. Część czwarta przedstawia wyniki badań, natomiast piąta zawiera podsumowanie i wnioski.

Przegląd literatury – innowacyjność przedsiębiorstw i współpraca w działalności innowacyjnej

Skuteczny przepływ wiedzy oraz rezultatów badań naukowych pomiędzy instytucjami sektora naukowo-badawczego a przedsiębiorstwami uznawany jest za jeden z głównych czynników wpływających na poziom innowacyjności firm, regionów, jak i krajów [OECD, 2002]. Jest on jednocześnie podstawowym powiązaniem pomiędzy aktorami Narodowego Systemu Innowacji (NSI), do których należą przedsiębiorstwa, instytucje sektora naukowo-badawczego oraz ludzie w nich pracujący. Przemysł odgrywa kluczową rolę w procesie tworzenia innowacji, gdyż to przedsiębiorstwa ostatecznie wdrażają nowe pomysły i technologie do gospodarki. Sektor naukowo-badawczy z drugiej strony jest uznawany za ‘motor wzrostu’, który tworzy umiejętności, wiedzę, oraz wyniki prac badawczych do wykorzystania przez przedsiębiorstwa.

Nasilające się zjawisko tego typu powiązań i ich istota zostały dostrzeżone przez władze wielu państw i organizacji międzynarodowych, w szczególności Unii Europejskiej (UE), które stawiają swoją politykę na rzecz wspierania innowacji w gospodarce często jako priorytet. Pomimo członkostwa w UE oraz dostępu do ogromnych funduszy przeznaczonych na wspieranie innowacji w gospodarce, Polska wypada słabo w europejskich raportach dot. innowacyjności. Według rankingu *Innovation Union Scoreboard* [UNU-MERIT, 2011], Polska zajęła 23 miejsce wśród 27 państw Unii Europejskiej, pogarszając swój wynik z poprzedniego roku o jedną pozycję. Polska została sklasyfikowana za Słowacją na ostatnim miejscu w grupie ‘umiarkowanych innowatorów’ (*moderate innovators*), czyli poniżej średniej 27 krajów UE. Polska minimalnie utrzymuje się powyżej granicy grupy, ‘słabych innowatorów’ (*modest innovators*), do których należą Rumunia, Bułgaria, Litwa i Łotwa.

Poziom innowacyjności oraz współpracy przedsiębiorstw w Polsce

Polska gospodarka rozwijała się w latach 1990-2009 przeciętnie w tempie 3% PKB rocznie, osiągając najlepszy wynik w tym zakresie wśród wszystkich krajów Europy Środkowo-Wschodniej [Rapacki, 2012]. Proces transformacji w połączeniu z dynamicznym rozwojem gospodarczym przyczynił się do silnego rozwoju przedsiębiorczości w Polsce, jednakże nie miał istotnego wpływu na poziom innowacyjności polskiej gospodarki. Polskie firmy, w obliczu rosnącej konkurencji na rynku, zmuszone były inwestować w innowacje, aby zdobyć przewagę nad konkurencją. Jednakże, jak wskazuje Sztulka i Tamowicz [2005], poziom innowacyjności polskich przedsiębiorstw nie wzrósł w ciągu ostatniej dekady z powodu inwestycji w działalność B+R, lecz w wyniku restrukturyzacji oraz próby zmniejszenia luki technologicznej poprzez zakup maszyn i urządzeń lub gotowej technologii. Powyższe działania pozwoliły polskim przedsiębiorstwom skutecznie konkurować na rynku krajowym i zagranicznym poprzez zwiększanie produktywności, konkurencyjność cenową oraz zdolność do szyb-

kiego dostosowania się do zmian na rynku. Bez inwestycji w rozwój własnej działalności innowacyjnej, proces ten może jednak zacząć wyhamowywać.

Słaba pozycja Polski w europejskich raportach dot. innowacyjności odzwierciedlona jest w niskim poziomie wydatków publicznych i prywatnych na badania i rozwój (B+R). Wydatki na działalność innowacyjną w polskich przedsiębiorstwach od wielu lat konsekwentnie rosną [GUS, 2012], mimo to są one nadal na relatywnie niskim poziomie i w głównym stopniu skupiają się na wydatkach niezwiązanych z pracami B+R (tablica 1).

Tablica 1
Poziom innowacyjności Polski w porównaniu do średniej 27 państw UE

Wskaźnik Innovation Union Scoreboard	Polska	Unia Europejska
Udział wydatków publicznych na B+R w PKB %	0,53	0,76
Udział wydatków przedsiębiorstw na B+R w PKB %	0,20	1,23
Wydatki na innowacje niezwiązane z pracami B+R, jako % obrotu wszystkich przedsiębiorstw	1,25	0,71
Udział MŚP wprowadzających własne innowacje w ogólnej liczbie MŚP (w %)	13,76	30,31
Firmy wprowadzające innowacje produktowe lub procesowe, jako % ogólnej liczby MŚP	17,55	34,18
Sprzedaż innowacji nowych w skali rynku lub firmy, jako % obrotu firmy	9,84	13,26
Udział MŚP współpracujących w zakresie innowacji w ogólnej liczbie MŚP (w %)	6,40	11,16

Źródło: UNU-MERIT, 2012, *Innovation Union Scoreboard 2011*

Udział wydatków przedsiębiorstw na B+R wynoszący 0,20% PKB jest znacznie poniżej średniej Unii Europejskiej (1,23% PKB), natomiast wydatków firm na innowacje niezwiązane z pracami B+R – 1,25% jest z kolei znacznie wyższy niż średnia UE (0,71%). Polskie przedsiębiorstwa wykazują wyższy poziom wydatków na innowacje niezwiązane z działalnością B+R oraz zakup technologii. Wysoki udział nakładów inwestycyjnych może świadczyć o niechęci polskich przedsiębiorstw do podejmowania kosztownej i ryzykownej działalności badawczo-rozwojowej, preferując w zamian zakup gotowej i sprawdzonej technologii. W rezultacie niski odsetek firm wdraża innowacje produktowe i procesowe oraz osiąga gorsze rezultaty działalności innowacyjnej w postaci mniejszego udziału przychodów ze sprzedaży innowacji nowych dla firmy lub rynku. Zaobserwować można również niechęć polskich przedsiębiorstw do współpracy z instytucjami o charakterze naukowo-badawczym, co widać w postaci niskiego procentu firm faktycznie podejmujących taką działalność (tablica 1 [GUS, 2012]). Biorąc pod uwagę małe zaangażowanie przedsiębiorstw w Polsce we współpracę z instytucjami naukowo-badawczymi, uzasadnione jest pytanie, czy firmy które współpracują odnoszą większy sukces w dziedzinie działalności innowacyjnej od firm, które takiej współpracy nie podejmują?

Innowacyjna działalność przedsiębiorstw

Zgodnie z *Podręcznikiem OSLO* [OECD, 2008] działalność innowacyjna firmy określana jest jako całokształt działań naukowych, technicznych, organizacyjnych, finansowych i komercyjnych, które rzeczywiście prowadzą lub mają w zamierzeniu prowadzić do wdrażania innowacji. Na działalność innowacyjną przedsiębiorstw wpływa szereg czynników wewnętrznych związanych z charakterystyką firmy, w tym m.in. jej rozmiar, struktura organizacyjna, zasoby informacji, wykształcenie pracowników, poziom wydatków na B+R, oraz zasoby finansowe. Istotny wpływ na działalność innowacyjną firm mają również czynniki zewnętrzne, do których zaliczamy m.in. strukturę i charakterystykę rynku, w którym firma prowadzi działalność (poziom konkurencji, poziom zaawansowania technologicznego branży oraz warunki ochrony własności intelektualnej). Nie mniej ważny jest również udział firmy w rynku, dostępność źródeł finansowania i wsparcia publicznego, oraz możliwości współpracy w działalności innowacyjnej z innymi podmiotami

Firma uznawana jest za innowacyjną, jeżeli w ostatnim okresie, najczęściej 3 lat, wprowadziła na rynek innowację produktową bądź wdrożyła innowację procesową, lub przynajmniej jest w procesie ich tworzenia [OECD, 2008]. W literaturze naukowej, badania które zajmują się tematyką innowacyjnej działalności przedsiębiorstw do oceny poziomu ich innowacyjności wykorzystują kilka podstawowych wskaźników. Do najczęściej spotykanych należą: ilość wdrożonych innowacji procesowych oraz ilość wdrożonych innowacji produktowych jako nowość w skali rynku lub firmy [Mansfield, 1998], [Kaufmann, Tödtling, 2001], [Monjon, Waelbroeck, 2003], [Wojnicka, 2004], [Cassiman, et al., 2010], udział przychodów ze sprzedaży innowacji produktowych w sprzedaży ogółem [Belderbos, et. al., 2004], [Arvanitis, et al., 2008], [Löf, Broström, 2008] oraz ilość zgłoszeń patentowych [Miotti, Sachwald, 2003], [Löf, Broström, 2008].

Zdolność absorpcyjna przedsiębiorstw

Przedsiębiorstwa, które chcą pozostać konkurencyjne w dłuższym okresie muszą utrzymywać innowacyjność swoich procesów, produktów oraz usług na wysokim poziomie. Prędkość, z jaką firmy mogą przełożyć badania na nowe technologie i wprowadzić na rynek nowe produkty, ma zasadnicze znaczenie dla ich sukcesu komercyjnego [Caloghirou, et al., 2004]. Aby osiągnąć ten cel, firmy muszą posiadać określone kompetencje, w tym m.in. wewnętrzny potencjał technologiczny w postaci zaplecza badawczego, umiejętność aktywnego wyszukiwania nowych innowacyjnych pomysłów, zdolność do skutecznej współpracy oraz potencjał ekonomiczny, aby tą wiedzę wdrażać w praktyce [Kitanovic, 2007]. Kompetencje składające się na zdolność do efektywnego 'wchłaniania' i wykorzystywania zewnętrznej wiedzy określana jest w literaturze jako zdolność absorpcyjną (*absorptive capacity*) przedsiębiorstw [Cohen, Levinthal, 1990].

Posiadanie i utrzymanie wysokiej zdolności absorpcyjnej, pozwalającej w pełni korzystać ze współpracy badawczo-rozwojowej, może być bardzo kosztowne dla firmy. Powiązane jest ono m.in. z rekrutacją wykwalifikowanych ekspertów, wdrożeniem nowych praktyk organizacyjnych oraz zdobywaniem wiedzy i doświadczenia poprzez prowadzenie własnych prac B+R (*learning by doing*). Zdolność przedsiębiorstwa do wykorzystywania wyników prac badawczych do własnych celów zależna jest od inwestycji firmy w prace badawczo-rozwojowe, uważanych za wskaźnik zdolności absorpcyjnej [Cassiman, et al., 2010]. Prace B+R spełniają więc jednocześnie w firmie dwie role: powiększają zasób wiedzy przedsiębiorstwa oraz wzmacniają jego zdolność absorpcyjną [Cohen, Levinthal, 1990]. Duże firmy, które posiadają solidne zaplecze kadrowe oraz fundusze na inwestycje w innowacje charakteryzują się większą zdolnością absorpcyjną niż małe lub średnie przedsiębiorstwa (MŚP), które mają ograniczone zasoby. MŚP mogą jednak budować swoje wewnętrzne umiejętności poprzez współpracę w działalności innowacyjnej [Woerter, 2011].

Współpraca w działalności innowacyjnej

Przedsiębiorstwa rzadko są w stanie polegać wyłącznie na własnych zasobach aby rozwiązywać problemy techniczne lub projektować i wdrażać innowacyjne produkty na rynek. Jednocześnie, konkurencja na rynku wymusza na firmach poszukiwanie szybkiego i łatwego dostępu do źródeł informacji i wiedzy. Współpraca w działalności innowacyjnej może nie tylko poprawić zdolności absorpcyjne firm, lecz również daje dostęp do informacji nt. najnowszych odkryć i technologii oraz pomysłów na innowacyjne produkty, usługi lub technologie [Woerter, 2011]. To z kolei może prowadzić do poprawy i uzupełnienia kompetencji technologicznych i innych umiejętności trudnych do rozwinięcia indywidualnie, poprawienia jakości zgłaszanych patentów (większe prawdopodobieństwo, iż zostaną cytowane przez innych naukowców) oraz nowych rozwiązań i pomysłów na innowacje [Pertuzé, 2010]. Współpraca w zakresie działalności innowacyjnej podejmowana jest przez przedsiębiorstwa nie tylko w celu zdobycia nowej wiedzy, lecz często również w celu podzielenia się ryzykiem i kosztami tego typu działań (powiązanych z wysoką niepewnością co do ostatecznych rezultatów), oraz wspólnego przezwyciężenia problemów związanych ze specyfiką działalności w danej branży lub na danym rynku oraz w gąszczu regulacji prawnych [Belderbos, et. al., 2004].

Współpraca w działalności innowacyjnej może odbywać się z jedną instytucją bądź firmą lub wieloma różnymi partnerami jednocześnie. Literatura przedmiotu wyróżnia cztery rodzaje współpracy: z innymi konkurencyjnymi przedsiębiorstwami, dostawcami lub klientami oraz z instytucjami naukowo-badawczymi [Un, et. al., 2010]. Współpraca z konkurencyjną firmą, która posiada podobną bazę wiedzy oraz dąży do zaspokojenia potrzeb tych samych klientów, stwarza ograniczone możliwości do wspólnej realizacji innowacji produktowych. Dodatkowo obarczona jest nieufnością wobec partnera w postaci obawy przed wzmocnieniem przewagi konkurenta na rynku, co owocuje blokowaniem trans-

feru wiedzy do konkurencyjnej firmy. Współpraca z klientami może dostarczyć firmie cennej wiedzy nt. ich potrzeb, niezbędnej przy tworzeniu lub modyfikowaniu produktów lub usług, jednak bardzo trudno dostępnej ze względu na jej 'ukryty' i kompleksowy charakter [Un, et. al., 2010]. Współpraca z klientami pozwala na obniżenie ryzyka związanego z wprowadzeniem na rynek innowacji, gdyż są one bardziej dostosowane do ich potrzeb. Współpraca z dostawcami pozwala firmom na wzmocnienie swojej podstawowej aktywności gospodarczej oraz na outsourcing pozostałej działalności, co umożliwi poprawę jakości procesu innowacyjnego oraz redukcję kosztów [Belderbos, et. al., 2004].

Współpraca z sektorem naukowo-badawczym

Współpraca z sektorem naukowo-badawczym jest czwartym i najbardziej wyróżnionym w literaturze naukowej rodzajem współpracy. Instytucje szkolnictwa wyższego odgrywają coraz istotniejszą rolę w systemie innowacyjnym państwa. Nazywane również jako 'przedsiębiorcze uniwersytety', instytucje te przyjmują 'trzecią misję' obok nauczania i prowadzenia badań. Przyczyniają się one do rozwoju gospodarczego i dobrobytu społeczeństwa poprzez tworzenie wiedzy, a następnie jej dyfuzję i transfer do gospodarki [Etzkowitz, et al., 2000]. Instytucje sektora naukowo-badawczego nie tylko są źródłem wykwalifikowanej kadry dla nowoczesnej gospodarki, lecz również prowadzą większość prac B+R finansowanych ze środków publicznych. Są to badania podstawowe oraz w mniejszym stopniu badania stosowane, które są domeną przedsiębiorstw [Cohen, et al., 2002]. Współpraca z sektorem naukowo-badawczym ukierunkowana jest na tworzenie bardziej radykalnych innowacji ułatwiających wejście na nowe rynki lub segmenty rynku, natomiast współpraca z klientami lub dostawcami bardziej służy tworzeniu innowacji ciągłych, czyli usprawnień w produktach, usługach lub procesach [Belderbos, et. al., 2004]. Instytucje sektora naukowo-badawczego są w stanie zaoferować firmom dostęp do wiedzy ze znacznie szerszego zakresu dziedzin niż jakiegokolwiek inne organizacje, stwarzają możliwość prowadzenia wielodyscyplinarnych badań, niezbędnych w dzisiejszych procesach innowacyjnych. Współpraca z sektorem naukowo-badawczym, w szczególności z uczelniami wyższymi, zwiększa szansę na wprowadzenie innowacji produktowych nowych w skali rynku [Monjon, Waelbroeck, 2003]. Dodatkowo, wyższe uczelnie nie stanowią bezpośredniej konkurencji dla firm, które z nimi współpracują. Kontrola przepływu i ochrony tworzonej wiedzy nie jest w takim stopniu problemem jak w przypadku współpracy pomiędzy firmami działającymi na tym samym rynku. Projekty badawcze prowadzone wspólnie z jednostkami sektora naukowo-badawczego ukierunkowane są bardziej na badania podstawowe, które w mniejszym stopniu obarczone są problemami związanymi z własnością intelektualną [Cassiman, Veugelers, 2005].

Większość badań w zakresie działalności innowacyjnej wskazuje na pozytywną współzależność pomiędzy współpracą z sektorem naukowo-badawczym a działalnością innowacyjną (tablica 2). Firmy współpracujące mają większą szansę na wdrożenie innowacji lub znaczące przyspieszenie procesów prowa-

dających do ich wdrożenia [Mansfield, 1998], wdrożenie innowacji produktowych nowych w skali rynku [Kaufmann, Tödtling, 2001], [Faems, et al., 2005], [Cassiman, et al., 2010], tworzenie bardziej radykalnych innowacji [Belderbos, et al., 2004], [Monjon, Waelbroeck, 2003] uzyskanie większych przychodów ze sprzedaży nowych lub znacząco ulepszonych produktów [Arvanitis, et al., 2008], [Belderbos, et al., 2004] oraz na większą ilość zgłoszeń patentowych [Miotti, Sachwald, 2003], [Löf, Broström, 2008]. Dodatkowo zaobserwowano, iż firmy współpracujące w ramach działalności innowacyjnej, charakteryzują się większymi wydatkami na prace badawczo-rozwojowe [Miotti, Sachwald, 2002], [Belderbos et al., 2004], [Löf, Broström, 2008]. Przegląd literatury wykazał również, iż istnieją badania posiadające inną, niejednoznaczną, ocenę wpływu współpracy na działalność innowacyjną, w tym na rozwój nowych technologii [Hall, et al., 2003] oraz na wdrożenie innowacji produktowych [Miotti, Sachwald, 2003].

Badania nad działalnością innowacyjną są prowadzone również w Polsce, jednakże przede wszystkim opisują one poziom innowacyjności a w mniejszym stopniu przeprowadzają analizę wpływu współpracy na innowacyjność firm. Opracowania w Polsce dotyczą w głównej mierze MŚP oraz ograniczają się do badań o charakterze regionalnym. Ogólnopolskie badania nad innowacyjnością przedsiębiorstw prowadzone są regularnie przez GUS¹ oraz przez innych autorów, m.in. Żołnierski [2005], Wojnicka [2004], lub Sztulka i Tamowicz [2005].

Tablica 2

Przegląd wybranych badań z zakresu wpływu współpracy badawczo-rozwojowej na działalność innowacyjną przedsiębiorstw

Autor	Rok	Wskaźniki innowacyjności	Badanie/źródło danych	Wynik
Mansfield	1998	Procent nowych innowacji produktowych i procesowych	Badanie 77 dużych przedsiębiorstw w Stanach Zjednoczonych	Istotna część nowych innowacji nie zostałyby stworzona (lub miałyby znaczne opóźnienia) bez udziału uczelni
Kaufmann i Tödtling	2001	Innowacje produktowe – nowość w skali rynku i firmy	Badanie ankietowe dot. wpływu współpracy na działalność innowacyjną	Współpraca z sektorem naukowo-badawczym zwiększa szanse firm na wdrożenie innowacji prod. nowych w skali rynku
Hall, et al.	2003	Rozwój i komercjalizacja nowych technologii	Badanie 352 projektów w ramach programu ATP w Stanach Zjednoczonych	Udział uniwersytetów nie miał wpływu na tworzenie nowych technologii

¹ *Działalność innowacyjna przedsiębiorstw przemysłowych, Działalność innowacyjna przedsiębiorstw sektora usług, oraz Nauka i technika.*

cd. tablicy 2

Autor	Rok	Wskaźniki innowacyjności	Badanie/źródło danych	Wynik
Belderbos, et. al	2004	Produktywność, skala innowacji, udział przychodów ze sprzedaży nowych produktów	Badanie 2056 holenderskich firm na podstawie danych z Community Innovation Survey	Współpraca z uczelniami pozytywnie wpływa na udział przychodów ze sprzedaży
Wojnicka	2004	Innowacje produktowe – nowość w skali rynku i firmy	Badanie 283 MŚP w Polsce	Większe szanse firmy na wprowadzenie innowacji w skali branży poprzez współpracę z uczelnią
Lööf i Broström	2008	Zgłoszenia patentowe, wydatki na B+R, udział przychodów ze sprzedaży nowych produktów	Badanie 790 szwajcarskich firm na podstawie danych z Community Innovation Survey	Firmy współpracujące z uniwersytetami wykazują zwiększone wydatki na B+R i udział przychodów ze sprzedaży oraz więcej zgłoszeń patentowych
Arvanitis, et al.	2008	Udział przychodów ze sprzedaży nowych lub ulepszonych prod.	Badanie ankietowe 671 szwajcarskich firm	Współpraca w działalności innowacyjnej zwiększa przychody firmy ze sprzedaży nowych lub znacząco ulepszonych prod.
Cassiman, et al.	2010	Innowacje prod. – nowość w skali rynku i firmy, jakość patentów	Badanie 842 Flamandzkich firm	Firmy współpracujące wykazują większą działalność innowacyjną w szczególności w zakresie innowacji w skali rynku i cytowani patentów

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych źródłowych

Formy współpracy z sektorem naukowo-badawczym

Najważniejszymi instytucjami sektora naukowo-badawczego są szkoły wyższe i jednostki naukowe i badawczo-rozwojowe² oraz placówki naukowe Polskiej Akademii Nauk (instytuty i samodzielne zakłady naukowe), jednostki obsługi nauki (biblioteki, archiwa i stowarzyszenia naukowe) i pozostałe jednostki (m.in. szpitale prowadzące prace badawczo-rozwojowe obok swojej podstawowej działalności) [GUS, 2012]. Współpraca pomiędzy przedsiębiorstwami a instytucjami naukowo-badawczymi może się odbywać na formalnym i nieformalnym poziomie (tablica 3).

² Instytucje, których podstawowym rodzajem działalności jest prowadzenie prac badawczo-rozwojowych, m.in. państwowe jednostki badawczo-rozwojowe, w tym instytuty naukowo-badawcze, ośrodki badawczo-rozwojowe oraz centralne laboratoria. Zalicza się do nich także jednostki prywatne, zaklasyfikowane według Polskiej Klasyfikacji Działalności (PKD) 2004 do działu 73 „Działalność badawczo-rozwojowa”.

Tablica 3
Formalne i nieformalne rodzaje współpracy

Powiązania formalne:	Powiązania nieformalne:
<ul style="list-style-type: none"> - wspólne laboratoria - zakładanie firm spin-off - kontrakty na badania naukowe - transakcje handlowe dot. praw własności intelektualnej (np. patenty) - praktyki, szkolenia - usługi konsultingowe - czasowy przepływ kadry do przemysłu 	<ul style="list-style-type: none"> - wspólne publikacje - konferencje, targi, sympozja - studiowanie literatury fachowej - kontakty w ramach profesjonalnych stowarzyszeń - przepływ absolwentów do przemysłu

Źródło: [Weresa, 2007]

Przyczyny podjęcia i bariery współpracy z sektorem naukowo-badawczym

Istnieje szeroki zakres motywacji i powodów, dla których firmy i instytucje naukowo-badawcze podejmują ze sobą współpracę. Forma współpracy, jaka zostanie podjęta przez dane przedsiębiorstwo zależy od jego wielkości, profilu, branży w której działa, oraz lokalizacji geograficznej [Rohrbeck, Arnold, 2006]. Za podstawową motywację i powód do podjęcia współpracy uważa się dostęp do nowych badań i pomysłów oraz rozwój nowych produktów [Lee, 1996], [Suzigan, 2009]. Do najistotniejszych motywów podejmowania współpracy należy również dostęp do aktualnych informacji nt. nowych odkryć i technologii, dostęp do infrastruktury badawczej, wykwalifikowanej kadry naukowej, rekrutacja wykwalifikowanych pracowników i stażystów, uzupełnianie kompetencji technologicznych, oraz redukcja kosztów i ryzyka związanych z prowadzeniem własnych prac B+R.

Pavitt [2003] wskazuje, iż największe bariery współpracy obejmują konflikty w zakresie własności intelektualnej oraz różnice organizacyjne. Firmy mają trudności z radzeniem sobie z administracją publiczną i „powolnym” prowadzeniem działalności przez uczelnie. Brakuje na nich często odpowiednich przepisów dotyczących praw własności intelektualnej i podziału zysków z komercjalizacji innowacji, co zwiększa niepewność reguł współpracy. Głównym celem działalności badawczej naukowców z sektora publicznego jest dążenie do szybkiego rozpowszechnienia wyników prac B+R w postaci publikacji, w mniejszym stopniu stawiany jest ich ekonomiczny sens. Ponadto, istotną przeszkodą jest brak dopasowania wyników badań prowadzonych na uniwersytetach do potrzeb przedsiębiorstw, często nienadających się do wdrożenia przez przemysł. Nie mniej istotne są ograniczenia geograficzne współpracy, gdyż firmy wolą współpracować z lokalnym uniwersytetem by mieć szybki i bezpośredni kontakt z wykwalifikowanymi naukowcami [Mansfield, Lee, 1996].

Podsumowując, współpraca z sektorem naukowo-badawczym oferuje przedsiębiorstwom wiele korzyści, jednak powiązana jest również z wieloma przeszkodami, które mogą skutecznie zniechęcić jednostkę do podjęcia jakichkolwiek działań w tym kierunku. Niezależnie od powodu lub formy podejmowanej

współpracy, nie zaistniałaby ona w przypadku braku odpowiednich środków finansowych na działalność innowacyjną po stronie przedsiębiorstwa.

Rynek kapitałowy i finansowanie działalności innowacyjnej

Istnieje kilka podstawowych źródeł finansowania innowacyjnych przedsięwzięć inwestycyjnych. Przedsiębiorstwo może korzystać bezpośrednio z usług banków komercyjnych lub skorzystać z dotacji Unii Europejskiej za pośrednictwem odpowiednich instytucji krajowych³. Pozyskiwanie funduszy przez początkujące przedsiębiorstwa na innowacyjną działalność może również odbywać się za pomocą aniołów biznesu lub poprzez fundusze private equity (PE)/venture capital (VC). Fundusze tego typu inwestują najczęściej w firmy będące w pierwszym stadium rozwoju. Jednakże rynek PE/VC oraz prywatnych inwestorów nie jest jeszcze w Polsce na tyle dobrze rozwinięty by zlikwidować problem *luki kapitałowej*, czyli bariery w dostępie do kapitału firm na wczesnym etapie rozwoju [Bordzicki, et. al.]. Ostatecznie firma może zdecydować się na pozyskanie kapitału poprzez rynek kapitałowy – emisję obligacji lub emisję akcji na głównym rynku Giełdy Papierów Wartościowych (GPW) w Warszawie lub na zarządzanym przez nią rynku NewConnect. Spółki notowane na giełdzie korzystają również z ułatwionego dostępu do kapitału, gdyż są często postrzegane przez instytucje finansowe jako znacznie bezpieczniejsze inwestycje.

Dostęp do GPW w Warszawie jest jednak ograniczony dla wielu podmiotów gospodarczych ze względu na wysokie koszty i wymagania formalne związane z wejściem na rynek. W rezultacie, większość małych i średnich przedsiębiorstw (MŚP), dla których pozyskanie kapitału za pomocą kredytu bankowego często jest niemożliwe, ma problemy z pozyskaniem odpowiedniego kapitału na finansowanie swoich potrzeb inwestycyjnych. Inną możliwością pozyskania funduszy dla MŚP jest Alternatywny System Obrotu (ASO). W sierpniu 2007 r. GPW w Warszawie uruchomiła ASO – rynek NewConnect, który stanowi rozbudowę infrastruktury finansowej polskiego rynku kapitałowego oraz wypełnia 'lukę kapitałową', stając się alternatywnym sposobem finansowania działalności. NewConnect powstał z myślą o młodych, dynamicznie rozwijających się MŚP, przede wszystkim w sektorach innowacyjnych. Rynek NewConnect oferuje im możliwość pozyskania finansowania na rozwój przy relatywnie niskich kosztach oraz uproszczonych wymogach formalnych związanych z debiutem i obecnością na rynku, natomiast w dalszej perspektywie mogą one korzystać już z finansowania tradycyjnego lub zdecydować się na przeniesienie na główny parkiet GPW [Lewandowska, 2010].

Firmy z NewConnect działają w obrębie 15 sektorów. Najliczniejszą grupę stanowią spółki branży handlu tradycyjnego (hurt i detal) oraz usług (inne),

³ Polskiej Agencji Rozwoju Przedsiębiorczości (PARP), Narodowego Centrum Badań i Rozwoju (NCBiR) bądź z kredytu technologicznego za pośrednictwem Banku Gospodarstwa Krajowego (BGK).

a na kolejnych miejscach przedsiębiorstwa z sektora informatyki, media, usług finansowych, technologii (elektronika, przemysł elektromaszynowy), inwestycji oraz budownictwa. Natomiast spółki notowane na głównym rynku GPW należą przede wszystkim do sektora budowlanego, informatycznego, usług (inne), finansowego (inne), handlu (hurt i detal), przemysłu elektromaszynowego, spożywczego, bankowego, oraz mediów.

W założeniu, firmy debiutujące na rynku NewConnect powinny reprezentować sektory innowacyjne, przedsiębiorstwa, których działalność odbywa się w niszowych dziedzinach, przy wysokim udziale kapitału intelektualnego, nowoczesnych technologii oraz innowacyjnym podejściu do biznesu. Powstaje pytanie czy firmy debiutujące na rynku NewConnect, faktycznie są firmami działającymi na styku nauki i biznesu, prekursorami innowacyjnych rozwiązań, a ich działalność innowacyjna różni się od spółek notowanych na rynku głównym GPW? Obecna struktura sektorowa rynku NewConnect pokazuje jednak, iż wiele firm reprezentuje 'tradycyjne' branże, w bardzo zbliżonym stopniu do firm z rynku głównego GPW.

Konstrukcja badań

Populacja

Grupą docelową, do której skierowane zostało badanie, są wszystkie spółki notowane na rynku głównym Giełdy Papierów Wartościowych oraz rynku NewConnect (proporcjonalnie 435 i 405 firm – stan na 15 sierpnia 2012 r.), w związku z czym uniknięto stronniczości w doborze próby badawczej. Odpowiedź otrzymano od 104 spółek, co stanowi 12,4% całej populacji.

Metodologia

W celu zweryfikowania hipotez w sierpniu 2012 roku przeprowadzono badanie ilościowe w postaci ankiety wśród spółek notowanych na rynku głównym GPW w Warszawie oraz na rynku alternatywnym NewConnect. Ankieta została przeprowadzona z wykorzystaniem metodologii CATI (Computer Aided Telephone Interview – wywiady telefoniczne wspomagane komputerowo) wśród osób bezpośrednio odpowiedzialnych za prowadzenie lub kierowanie pracami B+R, wdrażanie innowacji lub współpracę z sektorem naukowo-badawczym, bądź osób zajmujących w firmie stanowisko kierownicze lub nadzorujące działalność rozwojową firmy.

Przegląd dotychczasowej literatury w kategorii badań nad działalnością innowacyjną przedsiębiorstw pozwolił wyłonić podstawowe wskaźniki poziomu innowacyjności i działalności innowacyjnej firm oraz zakresu współpracy z sektorem naukowo-badawczy (tablica 4). Wybór wskaźników dokonano również z wykorzystaniem zaleceń OECD dot. badań poziomu innowacyjności (OSLO Manual, 2008; Frascati Manual, 2002).

Tabela 4
Opis zmiennych wykorzystanych w badaniu

Zmienne	Opis
Zależne – poziom innowacyjności przedsiębiorstw	
Innowacje produktowe (IPROD)	Liczba nowych lub znacząco ulepszonych produktów lub usług wprowadzonych na rynek przez firmę
Innowacje procesowe (IPROC)	Liczba wdrożonych przez firmę innowacji procesowych
Sprzedaż innowacji produktowych (SINN)	Udział przychodów ze sprzedaży nowych i znacząco ulepszonych produktów/usług w sprzedaży ogółem w danym roku
Aktywność patentowa (APAT)	Liczba zgłoszonych patentów (jako wskaźnik liczby tworzonych wynalazków)
Niezależne – poziom działalności innowacyjnej	
Intensywność prac B+R (IPBR)	Wydatki na działalność badawczo-rozwojową w relacji do wielkości sprzedaży firmy ogółem
	Liczba pracowników zatrudnionych w dziale B+R jako procent zatrudnionych ogółem
Niezależne – współpraca z sektorem naukowo-badawczym z zakresu:	
Nieformalne rodzaje (NF)	Nieformalne kontakty z naukowcami
	Konferencje, targi, wystawy, publikacje
Kadr i edukacji (KE)	Staże i zatrudnienie absolwentów uczelni w pracach B+R
	Uczestnictwo kadry uczelnianej w pracach B+R
	Wdrażanie rozwiązań z prac dyplomowych i naukowych
	Szkolenia pracowników firmy na uczelni
Prac badawczo-rozwojowych (PB)	Konsorcjum B+R (długoterminowe porozumienie o współpracy)
	Uczestnictwo we wspólnych projektach badawczych
	Zlecenie projektów badawczych
	Wykorzystywanie infrastruktury, maszyn i urządzeń instytucji naukowych do celów badawczych
Komerccjalizacji (KM)	Zakup gotowej technologii, własności intelektualnej lub wiedzy
	Komerccjalizacja wyników prac B+R w postaci tworzenia firm spin-off
Konsultingu (KS)	Ekspertyzy zleczone naukowcom
Kontrolne	
Wielkość firmy (WF)	Ilość pracowników zatrudnionych ogółem
Rynek notowania (RN)	Akcje spółki notowane na rynku głównym GPW lub NewConnect

Źródło: opracowanie własne

Działalność w zakresie współpracy z sektorem naukowo-badawczym została podzielona na 5 rodzajów: nieformalne, kadr i edukacji, prac badawczo-rozwojowych, komercjalizacji, oraz konsultingu. Odpowiedzi na pytania przedstawione są w skali 1-5, gdzie 1 = nie istotne/brak; 5 = bardzo istotne/często. Jeżeli firma odpowiedziała na przynajmniej jedną z aktywności wymienionych w ramach danego rodzaju współpracy w skali 3, 4 lub 5, zmienna współpracy przyjmuje wartość 1, w przeciwnym przypadku 0.

Prace badawczo-rozwojowe są procesem stosunkowo długoterminowym (należy uwzględnić czas na wdrożenie innowacji – *time-lag*). Pytania w kwestionariuszu nt. wyników innowacyjnych biorą pod uwagę ostatnie 3 lata, natomiast pytania nawiązujące do samej działalności innowacyjnej i charakterystyki firmy nawiązują do ostatniego roku rozliczeniowego, czyli 2011 r. [OECD, 2008].

Dane uzyskane w badaniu CATI zostały poddane analizie statystycznej, w której wykorzystane zostały elementy statystyki opisowej, a następnie przeprowadzono analizę korelacji oraz metodę estymacji parametrów dla sprawdzenia związków o charakterze przyczynowo skutkowym pomiędzy zmiennymi.

Hipotezy badawcze

Hipoteza 1: Współpraca firm z sektorem naukowo-badawczym pozytywnie wpływa na wyniki innowacyjne firmy.

Hipoteza 2: Współpraca firm z sektorem naukowo-badawczym jest pozytywnie skorelowana i powiązana z ich wewnętrznym potencjałem badawczym, rozumianym jako intensywność prac badawczo-rozwojowych i wyrażonym w postaci liczby pracowników zatrudnionych w pracach B+R jako procent zatrudnionych ogółem.

Hipoteza 3: Zmienna opisująca rynek notowania spółek jest słabo skorelowana i powiązana ze zmiennymi opisującymi innowacyjne wyniki firm i współpracę z sektorem naukowo-badawczym.

Wyniki

Statystyka opisowa badań

W badaniu udział wzięło ogółem 104 przedsiębiorstw, 37 notowanych na rynku głównym GPW (co stanowi blisko 9% populacji spółek GPW) oraz 67 notowanych na rynku NewConnect (co stanowi 16,5% populacji spółek NewConnect). Z powodu brakujących danych postanowiono nie wykorzystywać 11 prób badawczych. Ostatecznie przeprowadzono analizę korelacji i regresji dla 93 firm (28 z GPW i 65 z NewConnect).

Z powodu brakujących danych zrezygnowano również z wykorzystania zmiennej opisującej wysokość wydatków przedsiębiorstw na prace badawczo-rozwojowe jako czynnik intensywności prac B+R. Intensywności prac B+R może być wyrażona również (zgodnie z poprzednimi badaniami, np. [Huan, Yu, 2011]) poprzez liczbę pracowników zatrudnionych w dziale B+R jako procent zatrudnionych w firmie ogółem.

Podział sektorów reprezentowanych przez przebadane spółki jest zbliżony do struktury sektorowej obu rynków. Firmy, które wzięły udział w badaniu, reprezentują przede wszystkim sektory przetwórstwa przemysłowego (10 z GPW, 5 z NewConnect), budownictwa (2 GPW, 5 NewConnect), handlu hurtowego i detalicznego (2 GPW, 6 NewConnect), informacji i komunikacji (3 GPW,

13 NewConnect), działalności finansowej (3 GPW, 3 NewConnect), działalności profesjonalnej, naukowej i technicznej (2 GPW, 9 NewConnect), oraz pozostałej działalności usługowej (4 GPW, 12 NewConnect).

W badanych spółkach można zaobserwować wyraźną przewagę średnich i dużych firm notowanych na rynku głównym GPW (84% spółek tego rynku w próbie badawczej), oraz przewagę mikro i małych firm notowanych na rynku NewConnect (70% spółek tego rynku w próbie badawczej). Pod względem działalności innowacyjnej badanych przedsiębiorstw (tablica 5), można zaobserwować, iż spółki z rynku głównego GPW w większym stopniu podejmują działania w zakresie prac badawczo-rozwojowych niż spółki z rynku NewConnect (odpowiednio 70% i 49%) oraz współpracę z sektorem naukowo-badawczym (odpowiednio 68% i 40%).

Tablica 5

Działalność innowacyjna a wielkość przedsiębiorstwa i rynek notowania

N = 104 Liczba pracowników Rodzaj działalności innowacyjnej	GPW (N = 37)					NewConnect (N = 67)				
	Mikro 1-8	Małe 9-49	Średnie 50-249	Duże >250	Σ (%)	Mikro 1-8	Małe 9-49	Średnie 50-249	Duże >250	Σ (%)
Prowadzenie prac B+R	–	2	6	18	26 (70)	6	17	10	–	33 (49)
Współpraca w zakresie B+R z sektorem n-b.	–	3	6	16	25 (68)	4	15	8	–	27 (40)
Własne zaplecze B+R	–	0	6	15	21 (57)	1	10	2	–	13 (19)
Wprowadzenie nowych lub udoskonalonych produktów lub usług	–	3	8	18	29 (78)	9	26	14	–	49 (73)
Wdrożenia innowacji procesowych	–	2	6	13	21 (57)	4	17	9	–	30 (45)
Zgłoszenia patentowe	–	2	2	10	14 (38)	2	10	2	–	14 (21)

Σ – Suma firm wykazujących dany rodzaj działalności innowacyjnej; w nawiasie proc. ogółu próby badawczej dla danego rynku

Źródło: opracowanie własne

Statystyka dot. wydatków firm na działalność innowacyjną potwierdza wnioski uzyskane na podstawie przeglądu literatury, sugerujące, iż polskie przedsiębiorstwa inwestują przede wszystkim w zakup gotowej technologii i wiedzy oraz maszyn i urządzeń technicznych. Nie mniej jednak poziom wydatków badanych firm na prace badawczo-rozwojowe wykonane wewnątrz lub zlecone na zewnątrz (19% i 22% dla GPW oraz 22% i 15% dla NewConnect, tablica 6) jest zbliżony do pozostałych wydatków (poza szkoleniem personelu), co może świadczyć o tym, iż firmy notowane na rynku kapitałowym posiadają dostęp do odpowiednich funduszy na inwestycje w innowacje i są skłonne podejmować większe ryzyko związane z prowadzeniem prac badawczo-rozwojowych.

Tablica 6
Wydatki przedsiębiorstw na działalność innowacyjną

N = 104 Liczba pracowników Rodzaj wydatku*	GPW (N = 37)					NewConnect (N = 67)				
	Mikro 1-8	Małe 9-49	Średnie 50-249	Duże >250	Σ (%)	Mikro 1-8	Małe 9-49	Średnie 50-249	Duże >250	Σ (%)
Prace B+R wykonane wewnątrznie	–	1	1	5	7 (19)	3	8	4	–	15 (22)
Prace B+R zlecone na zewnątrz	–	1	2	5	8 (22)	5	3	2	–	10 (15)
Zakup technologii, IP i wiedzy	–	0	0	5	5 (13)	3	8	4	–	15 (22)
Zakup, montaż, modern. maszyn i urządzeń techn.	–	1	3	7	11 (30)	5	10	8	–	23 (34)
Szkolenie personelu	–	2	0	3	5 (5)	3	2	4	–	9 (13)

* Wykazano wydatki dla firm, które wskazały dany rodzaj jako występujący przynajmniej w skali 3, 4 lub 5, gdzie 1 = 0%, 3 = 11 do 20%, natomiast 5 = powyżej 25% ogółu wydatków na działalność innowacyjną

Σ – Suma firm wykazujących dany rodzaj wydatku; w nawiasie proc. ogółu próby badawczej dla danego rynku

Źródło: opracowanie własne

Podział współpracy firm z sektorem naukowo-badawczym na poszczególne rodzaje współpracy (tablica 7) umożliwia lepsze zobrazowanie stopnia zaangażowania spółek w tego typu działalność. Przebadane firmy z obu rynków najczęściej podejmują z sektorem naukowo-badawczym współpracę nieformalną (GPW: 67%, NewConnect: 36%), do której zaliczamy nieformalne kontakty z naukowcami bądź udział m.in. w konferencjach lub targach, oraz współpracę z zakresu kadr i edukacji (GPW: 51%, NewConnect: 30%), w tym staże dla absolwentów, udział kadry uczelnianej w pracach B+R firmy, lub szkolenia pracowników. Różnica pomiędzy firmami z obu rynków jest widoczna w przypadku pozostałych rodzajów współpracy. Spółki z rynku głównego GPW w większym stopniu podejmują współpracę w zakresie prac badawczo-rozwojowych niż spółki z rynku NewConnect (odpowiednio 57% i 33%) oraz komercjalizacji wyników prac B+R (odpowiednio 35% i 13%), co, podobnie jak zaobserwowano wcześniej, może świadczyć o większych ekonomicznych i technicznych możliwościach dużych firm do podejmowania tego typu współpracy, a tym samym o większej zdolności absorpcyjnej tych przedsiębiorstw.

Tablica 7
Współpraca przedsiębiorstw z sektorem naukowo-badawczym

N = 104 Liczba pracowników Rodzaj współpracy*	GPW (N = 37)					NewConnect (N = 67)				
	Mikro 1-8	Małe 9-49	Średnie 50-249	Duże >250	Σ (%)	Mikro 1-8	Małe 9-49	Średnie 50-249	Duże >250	Σ (%)
Nieformalne rodzaje	–	3	6	16	25 (67)	3	13	8	–	24 (36)
Kadry i edukacja	–	2	6	11	19 (51)	4	10	6	–	20 (30)
Prace B+R	–	2	5	14	21 (57)	4	11	7	–	22 (33)
Komercjalizacja	–	3	4	6	13 (35)	3	5	1	–	9 (13)
Konsulting	–	1	5	7	13 (35)	4	8	4	–	16 (24)
Współpraca ogółem**	0	3	6	16	25 (68)	4	15	8	0	27 (40)

* Wykazano współpracę firm, które wskazały dany rodzaj jako występujący przynajmniej w skali 3, 4 lub 5, gdzie 1 oznacza brak tego rodzaju współpracy, a 5 – bardzo dużą współpracę w tym zakresie

** Liczba firm podejmujących współpracę niezależnie od rodzaju i skali współpracy

Σ – Suma firm wykazujących dany rodzaj współpracy; w nawiasie proc. ogółu próby badawczej danego rynku

Źródło: opracowanie własne

Jedną z podstawowych barier podejmowania działalności innowacyjnej przedsiębiorstw jest ich sytuacja finansowa oraz dostęp do zewnętrznych źródeł kapitału. Wyniki badania wskazują, iż znaczna część przebadanych firm jako główne źródło zewnętrznych funduszy na innowacje wskazało emisję akcji na rynku kapitałowym (29,7% GPW, 50,7% NewConnect) oraz fundusze pochodzące z Unii Europejskiej (32,4% GPW, 40,3% NewConnect). W następnej kolejności firmy wskazały kredyt bankowy (21,6% GPW, 22,3% NewConnect) jako istotne źródło funduszy na innowacje (tablica 8). Najmniej ważnym źródłem okazał się kredyt technologiczny (tylko jedna spółka z NewConnect).

Tablica 8
Zewnętrzne źródła finansowania działalności innowacyjnej

N = 104 Rynek	Zewnętrzne źródło finansowania*					
	Emisja akcji	Emisja obligacji	Kredyt bankowy	Kredyt technologiczny (BGK)	Fundusze UE	Publiczne wsparcie
GPW (N = 37)	11 (29,7)	3 (8,1)	8 (21,6)	0 (0)	12 (32,4)	2 (5,4)
NewConnect (N = 67)	34 (50,7)	5 (7,5)	15 (22,3)	1 (1,5)	27 (40,3)	5 (7,5)

* Wykazano źródło finansowania, które firmy wskazały jako występujący w skali 3, 4 lub 5, gdzie 1 oznacza brak finansowania z tego źródła, a 5 – bardzo duży stopień finansowania z tego źródła; w nawiasie procent ogółu próby badawczej danego rynku

Źródło: opracowanie własne

Wpływ współpracy przedsiębiorstw z sektorem naukowo-badawczym w Polsce na poziom innowacyjności firm

W celu sprawdzenia związków pomiędzy zmiennymi dotyczącymi wyników innowacyjnych, współpracy oraz charakterystyki firmy, w pierwszej kolejności przeprowadzono analizę korelacji.

Tablica 9
Korelacje między zmiennymi

<i>N</i> = 93	1	2	3	4	5	6	7	8
(1) Wielkość firmy	1,0000							
(2) Rynek Notowania	0,6666	1,0000						
(3) Współpraca	0,3353	0,3211	1,0000					
(4) Intensywność prac B+R	0,2980	0,1217	0,1400	1,0000				
(5) Wdrożenie innowacji procesowej	0,1858	0,1805	0,2687	0,1027	1,0000			
(6) Wdrożenie innowacji produktowej	0,3129	0,1767	0,4152	0,1088	0,3120	1,0000		
(7) Aktywność patentowa	0,2231	0,2701	0,3288	0,1590	0,1850	0,2840	1,0000	
(8) Sprzedaż innowacji produktowych	-0,0289	-0,1357	0,2529	0,1005	0,1202	0,3360	0,0939	1,0000

Oznaczenie zmiennych: (3) Współpraca z sektorem naukowo-badawczym; (6) Wprowadzenie na rynek innowacji produktowej; (8) Udział przychodów ze sprzedaży innowacji produktowych w sprzedaży ogółem

Źródło: opracowanie własne

Analiza korelacji dla badanych firm wykazała pozytywną współzależność pomiędzy zmienną opisującą współpracę z sektorem naukowo-badawczym a wszystkimi zmiennymi z zakresu innowacyjności (tablica 9). Najwyższe współczynnik korelacji zaobserwowano dla zmiennych opisujących wprowadzenie na rynek innowacji produktowej (0,42), aktywności patentowej (0,33), wdrożenia innowacji procesowej (0,27) i sprzedaży innowacji produktowych (0,25). Pozostałe współczynniki korelacji wskazują, iż prawie wszystkie zmienne są przynajmniej w niskim stopniu pozytywnie skorelowane ze współpracą z sektorem naukowo-badawczym, w tym zmienna opisująca intensywność prac badawczo-rozwojowych (0,14). Powyższe obserwacje wskazują, iż współpraca z sektorem naukowo-badawczym jest istotna dla poziomu innowacyjności przedsiębiorstw, co potwierdza hipotezę nr. 1. Dodatkowo współczynnik korelacji współpracy z intensywnością prac badawczo-rozwojowych pozwala na częściowe potwierdzenie hipotezy nr. 2, mówiącej o pozytywnej korelacji badanej pary, ze zwróceniem uwagi na fakt, że opisywany współczynnik korelacji jest niski w porównaniu z innymi użytymi w tej analizie.

Relatywnie wysokie współczynniki korelacji zaobserwowano między zmienną opisującą wprowadzenie na rynek innowacji produktowych a zmiennymi wdrożenia innowacji procesowych (0,31), aktywności patentowej (0,28) oraz udziału przychodów ze sprzedaży innowacji produktowych w sprzedaży ogółem (0,34), co sugeruje, że firmy, które podejmują działalność innowacyjną, nakierowaną na wdrożenie na rynek innowacji produktowych, wykazują również wyższe wartości w zakresie pozostałych wyników innowacyjnych (tablica 9).

Istnieje również silna współzależność (tablica 9) pomiędzy zmienną opisową rozmiaru firmy a rynkiem notowania (0,66) oraz współpracy (0,34). Zaobserwowane zjawisko powiązane jest ze specyfiką rynku głównego GPW. Debiutują na nim spółki dojrzałe i z większym potencjałem ekonomicznym, a tym samym badawczym, niż spółki wchodzące na rynek NewConnect. Jest to zgodne z badaniami GUS [2012], wykazującymi na większą aktywność dużych firm w zakresie współpracy z sektorem naukowo-badawczym. Dodatkowo rozmiar firmy jest pozytywnie skorelowany ze zmienną intensywności prac badawczo-rozwojowych (0,29), wprowadzenia na rynek innowacji produktowej (0,31) oraz aktywności patentowej (0,22), co potwierdza obserwację, iż większe firmy częściej angażują się w działalność innowacyjną. Badanie wykazało jednak, iż udział przychodów ze sprzedaży innowacji produktowych w sprzedaży ogółem jest bardzo słabo skorelowany z rozmiarem firmy (-0,03).

Rynek notowania jest relatywnie słabo, lecz pozytywnie, skorelowany ze wszystkimi zmiennymi opisującymi wyniki innowacyjne (tablica 9). Wyjątkiem jest aktywność patentowa firmy (0,27) oraz współpraca z sektorem naukowo-badawczym (0,32). Wynik częściowo zaprzecza hipotezę nr 3, twierdzącą, iż rynek notowania nie ma istotnego wpływu na korelacje z wynikami innowacyjnymi firmy i współpracą z sektorem naukowo-badawczym, co, w tym momencie, sugeruje odrzucenie hipotezy nr 3.

Dla sprawdzenia wpływu współpracy z sektorem naukowo-badawczym na innowacyjność firm (związków o charakterze przyczynowo skutkowym) przebadano zbiór zmiennych wykorzystując regresję logitową dla zmiennych przyjmujących wartości binarne (IPROC – wdrożenia innowacji procesowej oraz APAT – aktywność patentowa) oraz metodę najmniejszych kwadratów (ang. *Ordinary Least Squares*) dla zmiennych przyjmujących wartości przedziałowe (SINN – udział przychodów ze sprzedaży innowacji produktowych w sprzedaży ogółem oraz IPROD – wprowadzenie na rynek innowacji produktowej), gdzie przedziały zostały skonstruowane w porządku rosnącym (wartości w przedziale nr 1 są mniejsze niż w przedziale nr 2 itd.). Za statystycznie istotne przyjęto zależności, dla których prawdopodobieństwo, że zmienna niezależna nie ma znaczenia dla opisu zmiennej zależnej jest mniejsze od 0.05 ($p < 0.05$) (tablica 10).

Tablica 10
Wyniki analizy metody najmniejszych kwadratów (SINN, IPROD)
oraz regresji logitowej (IPROC, APAT)

Zmienne zależne	SINN ^a		IPROD ^b		IPROC ^c		APAT ^d	
Zmienne kontrolne								
Rynek Notowania	-0,898**	(0,414)	-0,334	(0,351)	0,342	(0,728)	0,916	(0,696)
Wielkość firmy	0,010	(0,160)	0,266**	(0,129)	0,080	(0,270)	-0,041	(0,245)
Zmienne zależne								
Współpraca z sektorem naukowo-badawczym	1,038*	(0,328)	0,909*	(0,254)	0,907**	(0,455)	1,325**	(0,553)
Intensywność prac B+R	0,001**	(0,001)	0,001	(0,001)	0,001	(0,001)	0,001	(0,001)
Konstant	2,567	(0,430)	0,647	(0,301)	-0,770	(0,583)	-1,992	(0,679)
R ²	0,124		0,214					
F-statystyka	3,104		6,005					
Prob(F-statystyka)	0,019		0,001					
McFadden R ²					0,065		0,128	
LR statystyka					8,397		14,147	
Prob(LR statystyka)					0,078		0,007	

Oznaczenie zmiennych: ^a SINN – udział przychodów ze sprzedaży innowacji produktowych w sprzedaży ogółem, ^b IPROD – wprowadzenie na rynek innowacji produktowej, ^c IPROC – wdrożenie innowacji procesowej, ^d APAT – aktywność patentowa

$N = 93$; statystycznie istotne: * ($p < 0,01$), ** ($p < 0,05$); *** ($p < 0,1$); w nawiasach opisany jest błąd standardowy

Źródło: opracowanie własne

Powyższa analiza dostarczyła informacji nt. występowania pozytywnego wpływu współpracy na wszystkie zmienne zależne opisujące wyniki innowacyjne (tablica 10). Współczynnik związany ze zmienną objaśniającą ‘współpraca z sektorem naukowo-badawczym’ jest dodatni (1,038) i statystycznie istotny ($p = 0,002$; $p < 0,01$) dla modelu dot. udziału przychodów ze sprzedaży innowacji produktowych w sprzedaży ogółem, dodatni (0,909) i statystycznie istotny ($p = 0,001$; $p < 0,01$) dla modelu dot. wyników innowacyjnych w postaci wprowadzenia na rynek innowacji produktowej, dodatni (0,907) i statystycznie istotny ($p = 0,046$; $p < 0,05$) dla wdrożenia innowacji procesowych oraz dodatni (1,325) i statystycznie istotny ($p = 0,016$; $p < 0,05$) dla modelu dot. aktywności patentowej firmy.

Wszystkie powyższe modele jako całość zostały uznane za statycznie istotne. W przypadku modelu IPROD prawdopodobieństwo związane ze statystyką-F jest mniejsze niż 0,01 ($p = 0,001$), natomiast w przypadku modeli SINN oraz APAT (w tym ostatnim odwołanie jest do prawdopodobieństwa statystyki-LR) jest mniejsze niż 0,05 i wynosi odpowiednio 0,019 oraz 0,007. Jedynie model IPROC został uznany za statystycznie istotny na poziomie 10% (Prob(LR sta-

tystyka) = 0,078; $p < 0,1$). Dla wszystkich modeli wartość R-kwadrat i, dla modeli logitowych, pseudo-R-kwadrat McFaddena jest na niskim poziomie, jednakże jest to wartość oczekiwania dla badań o charakterze jakościowym [Arvanitis, et al., 2008].

Biorąc pod uwagę powyższe wyniki, można stwierdzić, iż współpraca badanych firm z sektorem naukowo-badawczym przyczynia się do ich wyższego poziomu innowacyjności, gdyż wykazują one wyższy udział przychodów ze sprzedaży nowych lub znacząco ulepszonych produktów lub usług w sprzedaży ogółem, większą częstotliwość wprowadzania innowacji produktowych na rynek i wdrażania innowacji procesowych oraz zgłoszeń patentowych, co potwierdza pierwszą hipotezę.

Intensywność prac B+R przyjmuje bardzo niski współczynniki w każdym modelu (poniżej 0,001) w związku z czym nie ma wielkiego wpływu na wyniki innowacyjne badanych firm, pomimo, iż jest statystycznie istotna ($p = 0,0113$; $p < 0,05$) w przypadku modelu dot. zmiennej zależnej udziału przychodów ze sprzedaży innowacji produktowych w sprzedaży ogółem (tablica 10).

Zmienna opisująca rynek notowania firmy posiada niskie współczynniki korelacji związane ze zmiennymi opisującymi wyniki innowacyjnie firmy. Poza modelem dotyczącym udziału przychodów ze sprzedaży innowacji produktowych w sprzedaży ogółem, gdzie przyjmuje statystyczną istotność 0,033 ($p < 0,05$) przy współczynniku -0,898, współczynniki przypisane do tej zmiennej kontrolnej w pozostałych modelach są statystycznie nieistotne (tablica 10). Powyższa obserwacja potwierdza słuszność hipotezy nr 3 twierdzącej, iż rynek notowania spółki nie ma wpływu na wyniki innowacyjne firmy.

Dodatkowo statystycznie istotny ($p = 0,043$, $p < 0,05$) jest współczynnik przypisany do zmiennej opisującej wielkość firmy, przyjmujący wartość 0,266 (tablica 10) w modelu IPROD. Wynik ten sugeruje, że wielkość firmy ma pozytywny wpływ na innowację danej firmy pod względem wprowadzenia na rynek innowacji produktowej. Współczynniki przypisane do zmiennej opisującej rozmiar firmy w pozostałych modelach są statystycznie nieistotne.

Podsumowanie

Opracowanie miało na celu ocenę wpływu współpracy firm z sektorem naukowo-badawczym na ich działalność innowacyjną. Badanie wykonano na próbie badawczej 104 spółek, które odpowiedziały na ankietę wysłaną do wszystkich spółek notowanych na rynku głównym GPW w Warszawie oraz rynku alternatywnym NewConnect.

Wyniki badania potwierdziły hipotezę nr 1, twierdzącą, iż współpraca z sektorem naukowo-badawczym jest istotna dla poziomu innowacyjności przedsiębiorstw. Analiza korelacji dla badanych firm wykazała pozytywne, i na relatywnie wysokim poziomie, korelacje pomiędzy zmienną opisującą współpracę a wszystkimi zmiennymi z zakresu innowacyjności, w szczególności aktywności patentowej, oraz wdrożenia innowacji produktowej i procesowej (tablica 9).

Powyższa obserwacja jest dodatkowo potwierdzona wynikami analizy regresji i metody najmniejszych kwadratów (tablica 10), gdzie również występuje pozytywna zależność o wysokim stopniu istotności ($p < 0,01$ lub $p < 0,05$) pomiędzy współpracą a wszystkimi zmiennymi opisującymi poziom innowacyjności. Biorąc pod uwagę powyższe wyniki, można stwierdzić, iż współpraca badanych firm z sektorem naukowo-badawczym przyczynia się do ich wyższego poziomu innowacyjności.

Wyniki badania nie wskazują na istotną zależność pomiędzy współpracą z sektorem naukowo-badawczym a intensywnością wewnętrznych prac B+R, gdyż współczynnik zmiennej opisującej jest bardzo niski i w 3 modelach statystycznie nieistotny (tablica 10), natomiast korelacja między zmiennymi jest pozytywna, lecz słaba (tablica 9). Nie ma podstaw do odrzucenia hipotezy nr 2, jednakże należy podkreślić, iż obserwacja ta tylko częściowo potwierdza wyniki poprzednich badań [Cohen, Levinthal, 1990], [Huang, Yu, 2011], które podkreślają istotę inwestycji w prace B+R jako czynnik kształtujący potencjał badawczy firmy i jej zdolność absorpcyjną, czyli umiejętność skutecznego pozyskiwania i wdrażania wiedzy i technologii, wynikających ze współpracy w zakresie działalności innowacyjnej.

Badanie potwierdziło wnioski z przeglądu dotychczasowej literatury, iż rozmiar firmy jest pozytywnie skorelowany z wynikami innowacyjnymi oraz poziomem współpracy z sektorem naukowo-badawczym (tablica 9). Nie zostało natomiast potwierdzone przypuszczenie, iż firmy notowane na rynku New-Connect wykażą się wyższym poziomem innowacyjności. Wśród przebadanych spółek, rynek notowania nie wykazał statystycznie istotnego wpływu na wyniki innowacyjnej firm (tablica 10). Zmienna opisująca rynek notowania jest relatywnie słabo, lecz pozytywnie, skorelowana ze wszystkimi zmiennymi opisującymi wyniki innowacyjne (tablica 9), w związku z czym hipoteza nr 3 jest potwierdzona jedynie częściowo. W ramach badania zaobserwowano również, iż firmy notowane na rynku głównym GPW wykazały większą aktywność w zakresie działalności innowacyjnej oraz współpracy z sektorem naukowo-badawczym (tablice 5 i 7).

Obserwacje dokonane w opracowaniu mogą służyć jako istotny sygnał dla osób na kierowniczych stanowiskach lub osób zaangażowanych w tworzenie strategii innowacyjnej firm, iż współpraca z instytucjami o charakterze naukowo-badawczym może przynieść firmom realne korzyści w postaci wyższego poziomu innowacyjności, co w dzisiejszych czasach często decyduje o zdolności konkurencyjnej przedsiębiorstwa. Uczelnie wyższe oraz instytuty badawcze mogą dostarczać wiedzę i technologie przedsiębiorstwom, które nie posiadają odpowiednich zdolności technologicznych, kapitału ludzkiego lub środków finansowych by prowadzić własną działalność innowacyjną. Pokazano również, iż emisja akcji na rynku kapitałowym może być istotnym źródłem finansowania działalności innowacyjnej firm (tablica 8). Badanie wykazało dodatkowo, iż mały procent przebadanych spółek uważa wsparcie publiczne oraz kredyt technologiczny (dostępny za pośrednictwem Banku Gospodarstwa krajowego) za istotne źródło finansowania działalności innowacyjnej, co może

być sygnałem dla osób stanowiących politykę państwa, iż obecna forma wsparcia publicznego w tym zakresie jest nieadekwatna do potrzeb przedsiębiorstw.

Badanie przeprowadzono na relatywnie niskiej próbie badawczej (otrzymano odpowiedź od 12,4% ogółu populacji firm) i w przyszłości należałoby je odpowiednio rozszerzyć. Wyniki analizy nie są reprezentatywne dla całej populacji, jednakże pozwalają na wskazanie odpowiednich tendencji oraz odpowiedzieć na postawione pytania badawcze. Konstrukcja badania pozwala zaobserwować wpływ współpracy z sektorem naukowo-badawczym na wyniki innowacyjne firm, jednakże nie określa, jakie byłyby one w przypadku braku współpracy. Jest to potencjalny kierunek badań w przyszłości.

Bibliografia

- Arvanitis S., Sydow N., Woerter M., [2008], *Do specific forms of university-industry knowledge transfer have different impacts on the performance of private enterprises? An empirical analysis based on Swiss firm data*, „Journal of Technology Transfer”, 33, 504-533.
- Belderbos R., Carree M., Lokshin B., [2004], *Cooperative R&D and firm Performance*, „Research Policy”, 33, 1477-1492.
- Bordzicki T., Dzierżanowski M., Szultka S., Włoch A., [2007], *Przegląd badań dotyczących innowacyjności przedsiębiorstw*, Instytut Badań nad Gospodarką Rynkową, Gdańsk.
- Caloghirou Y., Kastelli I., Tsakanikas A., [2004], *Internal capabilities and external knowledge sources: Complements or substitutes for innovative performance*, „Technovation”, 24, 1, 29-39.
- Cassiman B., Veugelers R., Zuniga P., [2010], *Diversity of Science Linkages: A Survey of Innovation Performance Effects and Some Evidence from Flemish Firms*, Economics: The Open-Access, Open-Assessment E-Journal, 4.
- Cassiman B., Veugelers R., [2005], *R&D Cooperation between firms and universities. Some empirical evidence from Belgian manufacturing*, „International Journal of Industrial Organization”, 23, 355-379.
- Cohen W.M., Levinthal D.A., [1990], *Absorptive capacity: A new perspective on learning an innovation*, „Administrative Science Quarterly”, 35, 1, 128-152.
- Cohen W.M., Nelson R.R., Walsh J.P., [2002], *Links and Impacts: The Influence of Public Research on Industrial R&D*, „Management and Science”, 48, 1, 1-23.
- Etzkowitz H., Leydesdorff L., [2000], *The dynamics of innovation: From National Systems and „Mode 2” to a Triple Helix of university-industry-government relations*, „Research Policy”, 29, 2, 109-123.
- Faems D., Van Looy B., Debackere K., [2005], *Interorganizational collaboration and innovation: toward a portfolio approach*, „Journal of Product Innovation Management”, 22, 3, 238-250.
- Główny Urząd Statystyczny, [2012], *Działalność innowacyjna przedsiębiorstw w latach 2008-2010*, GUS.
- Hall B.H., Link A.N., Scott J.T., [2003], *Universities as Research Partners*, „The Review of Economics and Statistics”, 85, 2, 485-491.
- Huang K.-F., Yu C.-M.J., [2011], *The effect of competitive and non-competitive R&D collaboration on firm innovation*, „Journal of Technology Transfer”, 383-403.
- Kaufmann A., Tödtling F., [2001], *Science-industry interaction in the process of innovation: The importance of boundary-crossing between systems*, „Research Policy”, 30, 791-804.
- Kitanovic J., [2007], *The applicability of the concept of national innovation systems to transition economies*, Innovation: Management, Policy & Practice, 9, 28-45.
- Lee Y.S., [1996], *Technology transfer and the research university: A search for the boundaries of university-industry collaboration*, „Research Policy”, 25, 6, 843-863.

- Lewandowska L., [2010], *NewConnect – an alternative platform for new innovative companies*, „Comparative Economic Research”, Vol. 13,1, 65-77.
- Lööf H., Broström A.A., [2008], *Does knowledge diffusion between university and industry increase innovativeness?*, „Journal of Technology Transfer”, 73-90.
- Mansfield E., [1998], *Academic research and industrial innovation: An update of empirical findings*, „Research Policy”, 26, 773-776.
- Miotti L., Sachwald F., [2003], *Cooperative R&D: Why and with whom? An integrated framework analysis*, „Research Policy”, 32, 2003, 1481-1499.
- Monjon S., Waelbroeck P., [2003], *Assessing spillovers from universities to firms: Evidence from French firm-level data*, „International Journal of Industrial Organization”, 21, 1255-1270.
- OECD, [1997], *National Innovation Systems*, Paris.
- OECD, [2002], *Benchmarking Industry-Science Relationships*.
- OECD, [2003], *Frascati Manual 2002, Proposed Standard Practice for Surveys on Research and Experimental Development*.
- OECD, [2008], *Oslo Manual, Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data*.
- Pavitt K., [2003], *The process of innovation*, SPRU Electronic Working paper, 89.
- Pertuzé J.A., Calder E.S., Greitzer E.M., Lucas W.A., [2010], *Best Practices for Industry-University Collaboration*, MIT Sloan Management Review, MIT, 51, 4, 83-90.
- Rapacki R., Matkowski Z., Próchniak M., [2012], *Comparative Economic Performance in 2011, [w:] Poland. Competitiveness Report 2012*, ed. M. Weresa, Instytut Gospodarki Światowej, Warszawa, 13-43.
- Rohrbeck R., Arnold M., [2006], *Making university-industry collaboration work – a case study on the Deutsche Telekom Laboratories contrasted with findings in literature*, ISPIM Conference, Athens, 1-11.
- Romer P.M., [1993], *Implementing a National Technology Strategy with Self-Organizing Industry Investment Boards*, „Brookings Papers on Economic Activity”, 345-390.
- Suzigan W., Garcia R., Albuquerque E., Rapini M., [2009], *University and Industry Linkages in Brazil: Some Preliminary and Descriptive Results*, „Seoul Journal of Economics”, 22, 4.
- Sztulka S., Tamowicz P., [2005], *Innowacje i gospodarka – na przekór stereotypom, w Między nauką a gospodarką – kontynuacja czy reforma?*, PFSL/IbnGR, Gdańsk.
- Un C., Cuervo-Cazurra A., Asakawa K., [2010], *R&D Collaborations and Product Innovation*, „Journal of Production Innovation Management”, 27, 673-689.
- UNU-MERIT, Maastricht Economic and Social Research Institute on Innovation and Technology, 2012, *Innovation Union Scoreboard 2011*, European Commission.
- Weresa M., [2007], *Formy i metody powiązań nauki i biznesu, [w:] Transfer wiedzy z nauki do biznesu. Doświadczenia regionu Mazowsze*, Oficyna Wydawnicza SGH, Instytut Gospodarki Światowej, Warszawa, 23-40.
- Woerter M., [2011], *Technology proximity between firms and universities and technology transfer*, „Journal of Technology Transfer”, 1-39.
- Wojnicka E., [2004], *System Innowacyjny Polski z perspektywy przedsiębiorstw*, Instytut badań nad Gospodarką Rynkową, Gdańsk.
- Żołnierski A., [2005], *Potencjał innowacyjny polskich małych i średniej wielkości przedsiębiorstw*, PARR, Warszawa.

THE IMPACT OF INDUSTRY-SCIENCE COLLABORATION ON THE INNOVATIVE PERFORMANCE OF COMPANIES LISTED ON THE WARSAW STOCK EXCHANGE

Summary

The article looks at the collaboration of companies with the science sector and its impact on the innovation performance of businesses. Variables include the proportion of revenue from the sale of innovative products in total sales, the implementation of product and process innovation, and the number of patent applications. The author examines how science-business collaboration is influenced by the size of companies, their internal research-and-development (R&D) activity, and the type of Warsaw Stock Exchange market they are listed on (main or alternative).

The data was collected through a questionnaire among companies listed on the Warsaw Stock Exchange –on both the main market and the NewConnect alternative market – using the Computer-Assisted Telephone Interviewing (CATI) method. Answers were collected from a total of 104 companies. The analysis was conducted using descriptive statistics, calculating the correlation among the variables, and estimating the parameters using the logit and Ordinary Least Squares (OLS) methods.

The results of the study show that collaboration with the science sector is positively correlated and has a significant impact on company innovation indicators, the author says. However, it has also been observed that the market on which a company is listed has no statistically significant impact on these results, Kubacki adds. For professionals holding top managerial positions as well as those involved in the development of innovation and business strategies in the corporate sector, this is an important signal that collaboration with the science sector can produce tangible benefits in the form of a higher level of innovation, the author concludes.

Keywords: research and development (R&D), industry-science collaboration, innovation, business performance, knowledge transfer

JEL classification codes: 031, 032
