

Małgorzata Wachowska

Uniwersytet Wrocławski

e-mail: malgorzata.wachowska@uwr.edu.pl

**ZNACZENIE WIEDZY AKADEMICKIEJ DLA
WYNALAZCZOŚCI PRZEDSIĘBIORSTW W POLSCE****THE IMPORTANCE OF ACADEMIC
KNOWLEDGE FOR THE INVENTIVENESS
OF ENTERPRISES IN POLAND**

DOI: 10.15611/e21.2016.2.06

JEL Classification: O31, O33

Streszczenie: Odkąd wiedzę uznano za kluczową dla innowacyjności i w konsekwencji dla wzrostu gospodarczego, w polityce poszczególnych państw nacisk został położony na stymulowanie procesów generowania i dyfuzji wiedzy. Za istotne źródło wartościowej wiedzy uznano przede wszystkim uniwersytety, współpracę między nauką a przemysłem zaś za ważną dla wynalazczości przedsiębiorstw. Celem artykułu jest określenie, w jakim stopniu wynalazki generowane przez przedsiębiorstwa uzyskujące ochronę patentową w Polsce opierają się na wiedzy akademickiej oraz czy przedsiębiorstwa, które przy tworzeniu swych wynalazków w większym stopniu korzystają z zasobów wiedzy nauki, są jednocześnie bardziej innowacyjne (mogą się poszczycić większą liczbą patentów). Do określenia stopnia oparcia wynalazczości przedsiębiorstw na wiedzy pochodzącej ze sfery nauki została wykorzystana metoda tzw. cytowań patentowych, polegająca na analizie dokumentów patentowych przedsiębiorstw pod kątem lokalizacji źródeł wiedzy, którą cytują te przedsiębiorstwa. Dokładniej – źródła wiedzy, na które powoływali się w swych opisach patentowych wynalazcy z przedsiębiorstw otrzymujących w latach 2005-2011 patenty w Polsce, zostały sprawdzone pod względem tego, czy cytowana wiedza stanowiła zasób wiedzy uniwersyteckiej. Analiza 389 aplikacji patentowych 20 przedsiębiorstw zgłaszających swe wynalazki do ochrony patentowej w Polsce pozwoliła sformułować kilka zasadniczych wniosków. Po pierwsze, spośród całkowitych zasobów wiedzy, z której korzystają przedsiębiorstwa podczas tworzenia własnych wynalazków, jedynie 15,03% stanowią zasoby wiedzy akademickiej, przy czym wynalazczość przedsiębiorstw w większym stopniu oparta jest na polskich niż zagranicznych zasobach wiedzy sfery nauki. Po drugie, stopień oparcia wynalazczości przedsiębiorstw na wiedzy pochodzącej z laboratoriów publicznych jednostek naukowych był dość zróżnicowany w okresie objętym analizą, nie wykazując żadnej tendencji czy to wzrostowej, czy malejącej. I w końcu, innowacyjność przedsiębiorstw, mierzona liczbą uzyskanych patentów, nie zależy od tego, czy i w jakim stopniu podczas tworzenia wynalazków przedsiębiorstwa korzystają ze zdobyczy nauki. Z jednej strony bowiem wynalazczość jedynie nielicznych spośród najbardziej innowacyjnych przedsiębiorstw objętych analizą była w większym stopniu niż przeciętny oparta na wiedzy pochodzącej ze sfery nauki. Z drugiej zaś strony – wykorzystywanie głównie wiedzy akademickiej w procesie generowania wynalazków nie musi się przekładać na sukces w postaci dużej liczby patentów.

Słowa kluczowe: wynalazczość przedsiębiorstw, przepływy wiedzy z nauki do przemysłu, cytowania patentowe, patenty.

Summary: Since knowledge was recognized as a key for innovativeness and consequently for the growth of countries and regions, policies of particular countries have emphasized stimulation of processes of knowledge generation and diffusion. Universities, in particular, have been recognized as a significant source of valuable knowledge whereas cooperation between science and industry as a key for the inventiveness of enterprises. The aim of this paper is to determine to what extent innovations generated by enterprises patenting in Poland base on academic knowledge and whether enterprises which make greater use of stocks of academic knowledge when creating their inventions are also more innovative (i.e. they can boast a greater number of patents). The co-called patent-citation method has been used to determine the extent to which the inventiveness of enterprises is based on knowledge originating from the area of science and it consists in an analysis of patent documents for the location of sources of knowledge that these enterprises cite. More precisely, knowledge sources have been investigated which inventors from enterprises patenting in Poland referred to in their patent descriptions, with the focus on whether the cited knowledge belonged to the stock of university knowledge. An analysis of 389 patent applications of 20 enterprises patenting in Poland in 2005-2011 for the origin of knowledge that was used by these enterprises to make an invention allowed for the formulation of several basic conclusions. Firstly, out of the total stock of knowledge that was used by enterprises while making their own inventions, only 15.03% were stocks of academic knowledge, with the inventiveness of enterprises based to a larger extent on Polish than foreign knowledge stocks of science. Secondly, the extent to which the inventiveness of enterprises was based on knowledge coming from public laboratories of scientific units was rather differentiated over the course of the period covered by the analysis, without showing neither upward nor downward trend. And lastly, the innovativeness of enterprises as measured by the number of obtained patents did not depend on neither whether or to what extent enterprises made use of scientific achievements during the creation of inventions. It is so because on the one hand the inventiveness of only few of the most innovative enterprises included in the analysis was based on knowledge originating from the area of science to a larger extent than usually. On the other hand, the use of only academic knowledge in the process of generation of inventions does not have to translate into success in the form of a large number of patents.

Keywords: enterprise inventiveness, knowledge flows from science to industry, patent citations, patents.

1. Wstęp

Tworzenie i rozprzestrzenianie się nowych idei uważane jest za kluczowe dla innowacji i w konsekwencji dla wzrostu państw i regionów. Istotną funkcję w generowaniu wiedzy przypisuje się przede wszystkim uniwersytetom, a współpracę między nauką a przemysłem uważa się za kluczową dla potencjału innowacyjnego przedsiębiorstw. Dlatego też w wielu krajach wykorzystuje się wiele instrumentów promujących przepływy wiedzy od nauki do biznesu, w tym zachęcających badaczy uniwersyteckich do prowadzenia badań podstawowych odpowiadających potrze-

bom przemysłu i do dzielenia się efektami tych badań z sektorem prywatnym. Jednocześnie jednak w wielu państwach toczy się dyskusja nad zasadnością wspierania badań uniwersyteckich przez państwo, jako że w opinii niektórych polityków wiedza generowana na uniwersytetach w niewystarczającym stopniu przenika do przemysłu, a w konsekwencji w niewielkim stopniu przyczynia się do wzrostu produktu innowacyjnego przedsiębiorstw i konkurencyjności kraju. Podnoszone są także głosy, iż badania prowadzone na uniwersytetach zaspokajają raczej potrzeby samych badaczy akademickich aniżeli przemysłu oraz że są prowadzone dla samej idei, a nie z myślą o końcowych efektach. Zwraca się także uwagę na zbyt niski stopień komercjalizacji wynalazków uniwersyteckich, w tym także w Stanach Zjednoczonych, które uważane są za kraj o głębokich tradycjach, jeśli chodzi o współpracę między nauką a przemysłem.

W świetle powyższego celem artykułu jest określenie, w jakim stopniu wynalazki generowane przez przedsiębiorstwa uzyskujące ochronę patentową w Polsce (w większości są to polskie przedsiębiorstwa) opierają się na wiedzy akademickiej¹ oraz czy przedsiębiorstwa, które przy tworzeniu swych wynalazków w większym stopniu korzystają z zasobów wiedzy nauki, są jednocześnie bardziej innowacyjne (mogą się poszczycić większą liczbą patentów).

Do określenia stopnia oparcia wynalazczości przedsiębiorstw na wiedzy pochodzącej ze sfery nauki została wykorzystana metoda tzw. cytowań patentowych, polegająca na analizie dokumentów patentowych pod kątem lokalizacji źródeł wiedzy, którą cytują te przedsiębiorstwa. Dokładniej – źródła wiedzy, na które w swych opisach patentowych powoływali się wynalazcy z przedsiębiorstw uzyskujących patenty w Polsce, zostały sprawdzone pod względem tego, czy cytowana wiedza stanowiła zasób sfery nauki (zarówno polskiej, jak i zagranicznej).

Badaniem zostało objętych 20 przedsiębiorstw, które w badanym okresie mogły poszczycić się największą liczbą patentów przyznanych przez Urząd Patentowy RP [PAN 2011]. W artykule została wykorzystana opracowana przez autora, unikatowa baza danych łącząca patenty poszczególnych przedsiębiorstw z charakterystyką patentów i publikacji, na które powoływało się w swoich opisach patentowych (łącznie 389 opisów w patentach otrzymanych w latach 2005-2011) dwadzieścia podmiotów objętych analizą.

2. Cytowania patentowe jako miara przenikania wiedzy ze sfery nauki do biznesu

W literaturze przedmiotu można spotkać się z wieloma metodami pomiaru przepływów wiedzy [Wachowska 2014]. Ich wielość wynika głównie z faktu, że wiedza jest dobrem niematerialnym, w wyniku czego trudno mierzalne są zarówno same

¹ W niniejszym artykule do wiedzy akademickiej zostały dołączone także zasoby wiedzy publicznych jednostek naukowych.

zasoby wiedzy, jak i jej rozprzestrzenianie się. Stąd też trudno o wskazanie jednego, uniwersalnego w każdym przypadku sposobu szacowania dyfuzji wiedzy. Wybór określonej metody badawczej jest przede wszystkim uzależniony od kanału, przez który transferowana jest wiedza, ale także od dostępności danych czy możliwości technicznych zastosowania określonego podejścia badawczego.

Jedną z szerzej wykorzystywanych do pomiaru przepływów wiedzy metod jest metoda cytowań, w świetle której miarą tych przepływów mogą być: (1) cytowania wiedzy autorów publikacji naukowych ujęte w publikacjach naukowych tych, którzy cytują (cytowania publikacja do publikacji), (2) odwołania do patentów ujęte w opisach patentowych tych, którzy cytują (cytowania patent do patentu), (3) odwołania do wiedzy autorów publikacji naukowych ujęte w opisach patentowych tych, którzy cytują (cytowania patent do publikacji), oraz (4) odwołania do patentu ujęte w publikacjach naukowych tych, którzy cytują (cytowania publikacja do patentu).

W metodzie cytowań przyjmuje się założenie, że autorzy publikacji (naukowych, patentowych czy innych) cytują tę wiedzę, która miała znaczny wpływ na stworzenie ich własnych artykułów, wynalazków czy innych nowych idei. Stąd też odwołanie się jednego autora do wiedzy drugiego autora interpretowane jest jako zjawisko dyfuzji wiedzy.

Jako pierwsze do pomiaru rozprzestrzeniania się wiedzy zostały wykorzystane cytowania typu publikacja do publikacji. Zazwyczaj są one używane do szacowania wewnątrzuniwersyteckich przepływów wiedzy. Rzadziej posługuje się nimi do pomiaru dyfuzji wiedzy między uniwersytetem i przemysłem czy między poszczególnymi spółkami z sektora przemysłu. Wynika to z faktu, że w zdecydowanej większości przypadków to badacze uniwersyteccy, a nie przemysłowcy zajmują się pisaniem artykułów.

Cytowania typu publikacja do publikacji uważa się za dalekie od doskonałości w wyjaśnianiu kierunków i siły rozprzestrzeniania się wiedzy. Przede wszystkim kwestionuje się, jakoby autorzy rzetelnie wskazywali tę wiedzę, która w największym stopniu przyczynia się do stworzenia ich własnego artykułu. Szacuje się, że autorzy cytują jedynie ok. 30% istotnej wiedzy, na której oparli swoją pracę [MacRoberts, MacRoberts 1986], zdarza się także, że pewne zasługi przypisują komuś innemu [MacRoberts, MacRoberts 1996]. Ponadto duża ilość informacji naukowych przekazywana jest nieformalnie, w wyniku czego albo nigdy nie zostaną one opublikowane, albo stanie się to na długo po przekazaniu informacji. Jako że nie zostały stworzone odpowiednie mechanizmy pozwalające na ujęcie w artykułach odwołań do wiedzy uzyskanej w sposób nieformalny, w oczywisty sposób przepływy tej wiedzy zostaną wykluczone [Collins 1974].

W niniejszym opracowaniu do pomiaru transferu wiedzy od nauki do biznesu, czyli do pomiaru stopnia oparcia wynalazczości przedsiębiorstw na wiedzy generowanej na uniwersytetach czy w innych publicznych ośrodkach badawczych, zostały użyte cytowania patentowe, czyli typu patent do patentu oraz patent do publikacji. Pionierami wykorzystania odwołań zawartych w aplikacjach patentowych do osiągnięć poprzedników do pomiaru przepływów wiedzy byli Jaffe, Trajtenberg i Henderson

[1993]. Cytowania patentowe jako miara przepływów wiedzy od nauki do biznesu również mają swoje ograniczenia, częściowo analogiczne jak w przypadku cytowań typu publikacja do publikacji, choć część z nich wydaje się w mniejszym stopniu wypaczać końcowe wyniki.

Przede wszystkim w przypadku wynalazców istnieje zdecydowanie mniejsze prawdopodobieństwo niż wśród autorów publikacji naukowych, że nie wskażą oni całej, wartościowej wiedzy, na której oparli swój wynalazek, lub że wskażą wiedzę nieistotną. Wynika to z faktu, iż nieujęcie stosownych odwołań naraziłoby starającego się o patent na sankcje prawne, a zawarcie zbyt dużej liczby cytowań zawęziłoby zakres ochrony patentowej. W tym miejscu należy jednak podkreślić, że część cytowań jest włączanych do opisów patentowych przez badaczy patentów, co oznacza, że w rzeczywistości wynalazca nie korzystał z zacytowanej wiedzy [Azoulay i in. 2011; Alcacer i in. 2009; Alcacer, Gittelman 2006].

Niestety, cytowania patentowe, podobnie jak typu publikacja do publikacji, nie odzwierciedlają przepływów wiedzy bardziej prywatnej uzyskanej w sposób nieformalny, która nie pozostawiła śladu „na papierze” [Roach, Cohen 2012]. Nie odzwierciedlają także wkładu badań publicznych w badania podstawowe firm ze względu na to, iż efekty badań podstawowych rzadziej są opatentowywane niż badań stosowanych [Roach, Cohen 2012]. I w końcu – ze względu na to, że nie wszystkie innowacje przedsiębiorstw są opatentowywane – cytowania patentowe stanowią jedynie częściową miarę przepływów wiedzy z nauki do przemysłu.

Z drugiej jednak strony, mimo iż cytowania patentowe odzwierciedlają jedynie wybrane aspekty przepływów wiedzy od nauki do przemysłu, wydają się odzwierciedlać wiedzę najbardziej wartościową, najcenniejsze *know-how* badaczy uniwersyteckich. Ujawniają bowiem jedynie ten transfer wiedzy, który przyczynia się do stworzenia innowacji przełomowych, czyli wynalazków, co oznacza, że pozwalają ocenić rzeczywiste rozprzestrzenianie się wiedzy, a nie jedynie rozprzestrzenianie się procesów imitacji. Ponadto, w przeciwieństwie do innych metod pomiaru dyfuzji wiedzy, metoda cytowań patentowych w najmniejszym stopniu opiera się na domniemaniach.

W obrębie zaś samych cytowań patentowych ocenia się, że cytowania źródeł innych niż patenty (np. artykułów w czasopismach naukowych) w lepszy sposób odzwierciedlają przepływy wiedzy publicznej do sektora prywatnego niż odwołania do patentów [Roach, Cohen 2012; Lemley, Sampat 2012; Agrawal, Henderson 2002]. Przede wszystkim wynika to z faktu, że odwołania do wiedzy pochodzącej z innych źródeł niż patenty wiążą się z mniejszym prawdopodobieństwem ujęcia ich przez badaczy patentów niż cytowania patentów. Jak szacuje Sampat [2005], badacze patentów odpowiadają jedynie za 10% odwołań do źródeł „niepatentowych” i aż za 62% cytowań wcześniejszych patentów. Ponadto patentowanie jest dla badaczy uniwersyteckich działalnością mniejszościową [Azoulay i in. 2011; Agrawal, Henderson 2002]. Większość wiedzy generowanej na uniwersytetach jest rozpowszechniana w formie publikacji naukowych. To również wskazuje na przewagę wykorzystywania cytowań artykułów naukowych aniżeli patentów uniwersyteckich.

W warunkach polskich rola badaczy patentów w uzupełnianiu cytowań wydaje się dużo mniejsza niż np. w Stanach Zjednoczonych. Ze wstępnego rozpoznania wynika, że w wielu patentach przyznawanych polskim rezydentom przez Urząd Patentowy Rzeczypospolitej Polskiej można odnaleźć wiele nieścisłości, np. brak pełnego numeru cytowanego patentu, brak dbałości wynalazców o to, czy podany przez nich numer odnosi się do patentu czy zgłoszenia patentowego, czy może brak wskazania „narodowości” cytowanego patentu. Te nieścisłości w opisach przyznanych już patentów mogą wskazywać na dość liberalne podejście do kwestii umieszczania we wnioskach patentowych opisu stanu wiedzy w danym obszarze i w konsekwencji na mniejsze zaangażowanie badaczy patentowych w uzupełnianie cytowań. Stąd też w Polsce cytowania typu zarówno patent do patentu, jak i patent do publikacji mogą być tak samo dobre w wyjaśnianiu przepływów wiedzy od nauki do przemysłu.

Ostatni typ cytowań, tj. publikacja do patentu, wykorzystywany jest najrzadziej spośród wszystkich miar opartych na cytowaniach do pomiaru transferu wiedzy, w tym także do przepływów wiedzy z nauki do przemysłu. Służy raczej jako miara uzupełniająca dla pozostałych miar niż jako samodzielny wskaźnik, na podstawie którego można by wnioskować o przepływach wiedzy.

3. Śledzenie przepływów wiedzy z nauki do przemysłu przy wykorzystaniu cytowań patentowych: przegląd literatury

Pokładanie rosnących nadziei w uniwersytetach jako motorach innowacyjności regionalnej, narodowej i międzynarodowej pociągnęło za sobą pojawienie się wielu opracowań teoretycznych i empirycznych dotyczących procesów generowania wiedzy na uniwersytetach, różnych rodzajów interakcji uniwersytetów z przemysłem i ich implikacji ekonomicznych oraz mechanizmów, za pośrednictwem których przemysł pozyskuje uniwersyteckie *know-how*. Część z tej literatury wkład uniwersytetów czy jednostek naukowych w ogólności w wynalazczość przedsiębiorstw ocenia przy wykorzystaniu cytowań, najczęściej patentowych, czyli typu patent do patentu i patent do publikacji.

W celu oszacowania przepływów wiedzy z uniwersytetów do przemysłu Jaffe i in. [1993] wykorzystali cytowania patentów uniwersyteckich ujętych w opisach patentowych przemysłu (tj. patentu do patentu), stwierdzając na podstawie gospodarki Stanów Zjednoczonych, że dyfuzja wiedzy zmniejsza się wraz z odległością, jako że amerykańskie patenty są z większym prawdopodobieństwem cytowane przez inne amerykańskie patenty niż przez patenty zagraniczne. Analogiczna miara została użyta przez Kima i in. [2005], którzy na podstawie przemysłu farmaceutycznego i półprzewodników w Stanach Zjednoczonych zaobserwowali wzrost w cytowaniu patentów uniwersyteckich przez wynalazców z przemysłu w latach 1985-1997. Z kolei Bacchiocchi i Montobbio [2009] wykazali, że w Stanach Zjednoczonych patenty uniwersyteckie są częściej przytaczane w opisach patentowych przez wynalazców przemysłowych niż patenty innych spółek, w Europie zaś (Dania, Szwecja,

Austria, Wielka Brytania, Francja, Włochy) i w Japonii brak powyższej zależności. Azoulay i in. [2011], zastanawiając się nad rolą mobilnych badaczy akademickich w przekazywaniu wiedzy do przemysłu, stwierdzili, że cytowania patentów mobilnych amerykańskich supergwiazd nauki ujęte w patentach amerykańskiego przemysłu uległy zmniejszeniu w miejscu poprzedniej lokalizacji mobilnego naukowca oraz wzrosły w miejscu docelowym naukowca. Wzrost liczby cytowań w docelowej lokalizacji naukowca interpretowany jest jako pojawianie się w tym miejscu, dzięki bliskości geograficznej, więzi społecznych. Spadek liczby cytowań w miejscu pochodzenia naukowca oznacza zaś, że wraz z powiększającą się odległością geograficzną rozluźniają się relacje międzyludzkie, które są szczególnie istotne w przekazywaniu wiedzy między uniwersytetem a przemysłem.

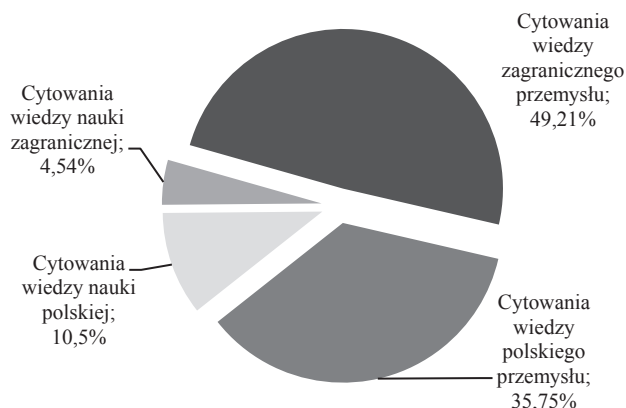
Wykorzystując cytowania typu patent do artykułu, Branstetter i Ogura [2005] stwierdzili, że od połowy lat 80. do końca lat 90. w Stanach Zjednoczonych znacznie (13 razy) wzrosła liczba cytowań artykułów naukowych badaczy akademickich, ujętych w opisach patentowych przemysłu. Dodatkowo w badanym okresie liczba tych cytowań wzrosła w większym stopniu niż liczba samych patentów przyznawanych przez Amerykański Urząd Patentowy i Znaków Towarowych rezydentom amerykańskim (2 razy) czy liczba artykułów (13%). Natomiast Azoulay i in. [2011] oszacowali, że w latach 1975-2006 jedynie 12% wiedzy zawartej w artykułach mobilnych amerykańskich supergwiazd nauki cytowanych jest przez wynalazców przemysłowych w ich dokumentach patentowych.

Niektórzy badacze podejmujący problematykę przepływów wiedzy między nauką a biznesem nie odróżniali cytowań typu patent do patentu i patent do artykułu, wykorzystując je łącznie jako miarę dyfuzji wiedzy akademickiej. Na przykład Mowery i Ziedonis [2001] stwierdzili, że w Stanach Zjednoczonych dochodzi do przepływów wiedzy od uniwersytetów do przedsiębiorstw i że ta „nierynkowa” dyfuzja jest mniej zlokalizowana geograficznie niż przepływy wiedzy, do których dochodzi przez transakcje rynkowe, np. licencjonowanie. Również na podstawie cytowań patentowych Adams i in. [2006] doszli do wniosku, że dyfuzja wiedzy między uniwersytetami a przemysłem oraz między poszczególnymi uniwersytetami zajmuje średnio 3 lata, przy czym do tej drugiej dochodzi szybciej.

4. Stopień oparcia wynalazczości przedsiębiorstw uzyskujących patenty w Polsce na badaniach sfery nauki. Wyniki badań

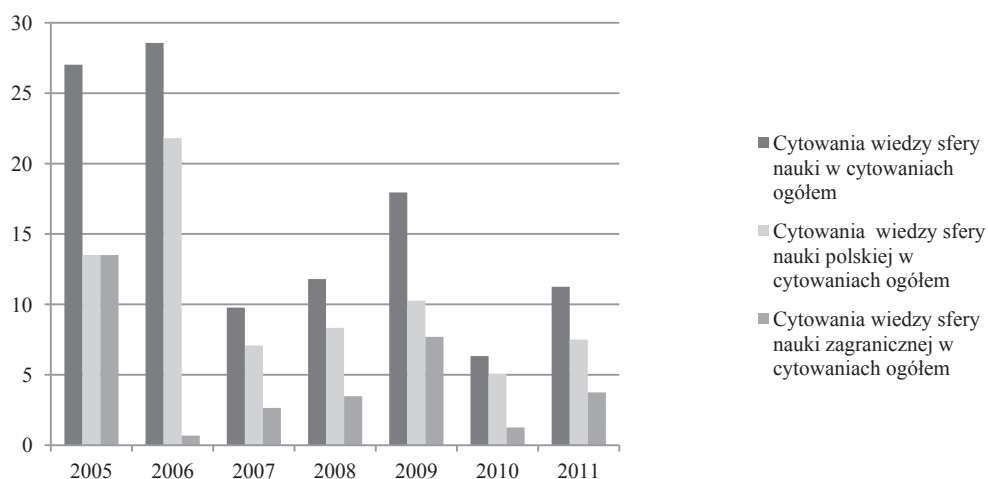
Analiza 389 opisów patentowych 20 przedsiębiorstw zgłaszających swe wynalazki do ochrony patentowej w Polsce pozwoliła sformułować kilka zasadniczych wniosków. Po pierwsze, w badanym okresie (2005-2011) wynalazczość przedsiębiorstw była oparta przede wszystkim na efektach działalności B+R przemysłu. Wiedza pochodząca ze sfery nauki jedynie w 15,03% stanowiła podstawę wynalazków generowanych przez przedsiębiorstwa, przy czym przedsiębiorstwa te głównie czerpały z wiedzy uniwersyteckiej pochodzenia polskiego (rys. 1). Odwołania do wiedzy na-

ukowej pochodzenia zagranicznego stanowiły jedynie 4,54% wszystkich cytowań ujętych w dokumentacji patentowej badanych przedsiębiorstw, podczas gdy do wiedzy nauki polskiej 10,03%.



Rys. 1. Struktura cytowań patentowych przedsiębiorstw w latach 2005-2011

Źródło: opracowanie na podstawie badań własnych.



Rys. 2. Odsetek cytowań wiedzy akademickiej ujętych w dokumentach patentowych przedsiębiorstw w latach 2005-2011

Źródło: opracowanie na podstawie badań własnych.

Po drugie, stopień oparcia wynalazczości badanych przedsiębiorstw na wiedzy pochodzącej ze sfery nauki różnił się (niekiedy znacznie) w poszczególnych latach objętych analizą, nie wykazując przy tym żadnej konkretnej – czy to rosnącej, czy

malejącej – tendencji (rys. 2). Należy przy tym podkreślić, iż brak tendencji był zauważalny w odniesieniu do wykorzystywania przez przedsiębiorstwa, zarówno polskiej, jak i zagranicznej wiedzy pochodzącej ze sfery nauki. Na wiedzę nauki przedsiębiorstwa najczęściej powoływały się przy tworzeniu wynalazków, które ochronę patentową otrzymały w 2006 r. (28,57% wszystkich cytowań stanowiły cytowania sfery nauki), natomiast najmniejszą liczbę cytowań wiedzy nauki można zaobserwować w patentach z 2010 r. (6,33% wszystkich cytowań stanowiły cytowania sfery nauki).

Tabela 1. Ranking przedsiębiorstw według liczby uzyskanych patentów w latach 2005-2011

Przedsiębiorstwo	Liczba patentów	Cytowania nauki w cytowaniach patentowych ogółem (w %)	Cytowania nauki polskiej w cytowaniach patentowych ogółem	Cytowania nauki zagranicznej w cytowaniach patentowych ogółem
ABB Sp. z o.o.	70	15,13	9,21	5,92
Sigma SA	36	10,34	10,35	0,00
Polin Sp. z o.o.	35	8,82	7,84	0,98
Pioma SA	34	11,76	11,76	0,00
Zakłady Azotowe Puławy SA	31	17,98	8,99	8,99
KGHM Cuprum Centrum B+R	27	25,00	25,00	0,00
Bombardier Transportation (ZWUS) Polska Sp. z o.o.	23	3,45	3,45	0,00
Dozut-Tagor Sp. z o.o.	18	9,09	9,09	0,00
Południowy Koncern Energetyczny SA	18	10,00	10,00	0,00
Zabrzeńskie Zakłady Mechaniczne SA	14	0,00	0,00	0,00
ICSO Chemical Production Sp. z o.o.	14	17,07	7,32	9,76
Zelmer SA	12	0,00	0,00	0,00
Apator SA	12	14,81	14,81	0,00
Rybnicka Fabryka Maszyn Ryfama SA	8	0,00	0,00	0,00
Seco/Warwick SA	8	21,74	8,69	13,04
KGHM Polska Miedź SA	8	0,00	0,00	0,00
Zakłady Organiczne Organika-Sarzyna SA	8	53,12	31,25	21,87
Przedsiębiorstwo Farmaceutyczne Jelfa SA	6	100	100	0,00
Zakłady Mechaniczne Pamet Sp. z o.o.	4	0,00	0,00	0,00
Fabryka Okuć Meblowych Stalmot Sp. z o.o.	3	0,00	0,00	0,00

Źródło: opracowanie na podstawie badań własnych.

Po trzecie, nie istnieje zależność między stopniem oparcia wynalazczości przedsiębiorstw na wiedzy pochodzącej ze sfery nauki a liczbą posiadanych przez te przedsiębiorstwa patentów (tab. 1). Co więcej, brak jest opisywanej zależności, niezależnie od tego, czy zostaną wzięte pod uwagę zasoby wiedzy sfery nauki łącznie, czy też osobno zasoby wiedzy polskiej i zagranicznej.

Najbardziej innowacyjne przedsiębiorstwa spośród badanych, tzn. takie, które mogły poszczycić się ponadprzeciętną liczbą otrzymanych patentów (minimum 20 patentów w badanym okresie), nie zawsze wykazywały się ponadprzeciętnym stopniem wykorzystania wiedzy uniwersyteckiej w swej działalności B+R. Spośród 7 najbardziej innowacyjnych przedsiębiorstw jedynie 3 w swych aplikacjach patentowych częściej niż przeciętnie (udział cytowań wiedzy sfery nauki w cytowaniach ogółem większy niż 15,03%) cytowały wiedzę sfery nauki. Jeśli jednak weźmiemy pod uwagę jedynie zasoby wiedzy nauki polskiej, to sytuacja przedstawia się jeszcze gorzej. Jedyne 2 spośród 7 najbardziej innowacyjnych przedsiębiorstw częściej niż przeciętnie (udział odwołań do wiedzy nauki polskiej w cytowaniach ogółem większy niż 10,5%) powoływały się na wiedzę generowaną w polskich ośrodkach naukowych. Podobnie jest w przypadku zagranicznych zasobów wiedzy nauki, która jest przytaczana częściej (udział odwołań do zagranicznej wiedzy sfery nauki w cytowaniach ogółem większy niż 4,54%) również jedynie przez 2 spośród 7 najbardziej innowacyjnych przedsiębiorstw.

Na podkreślenie zasługuje jednakże fakt, iż wszystkie najbardziej innowacyjne spośród objętych analizą przedsiębiorstw w procesie wynalazczym wykorzystywały wiedzę sfery nauki (w mniejszym lub większym stopniu), w przeciwieństwie do części przedsiębiorstw, które w całym okresie badawczym ani razu w swych opisach patentowych nie powołały się na wiedzę pochodzącą ze sfery nauki.

5. Zakończenie

Często oczekuje się, że uniwersytety będą źródłem nowej wiedzy i że przesuną granice nauki, przyczyniając się w ten sposób do poprawy innowacyjności i konkurencyjności przedsiębiorstw, a w konsekwencji wzrostu gospodarczego całego kraju. Dlatego też w wielu państwach stosowana jest polityka ukierunkowana na zachęcanie badaczy akademickich do prowadzenia badań podstawowych i do aktywnego angażowania się w proces transferu wiedzy do przemysłu. Mimo wysiłków podejmowanych przez twórców polityki gospodarczej uważa się, że przepływy wiedzy od nauki do biznesu są niewystarczające, co potwierdza analiza podjęta w niniejszym opracowaniu.

Analiza aplikacji patentowych 20 przedsiębiorstw zgłaszających swe wynalazki do ochrony patentowej w Polsce, prowadzona pod kątem pochodzenia wiedzy, którą wykorzystują te przedsiębiorstwa, aby stworzyć wynalazek, pozwoliła sformułować kilka zasadniczych wniosków. Spośród całkowitych zasobów wiedzy, z której korzystają przedsiębiorstwa podczas tworzenia własnych wynalazków, jedynie 15,03% stanowią

zasoby wiedzy sfery nauki, przy czym wynalazczość przedsiębiorstw w większym stopniu oparta jest na polskich niż zagranicznych zasobach wiedzy akademickiej.

Ponadto stopień oparcia wynalazczości przedsiębiorstw na wiedzy pochodzącej z laboratoriów publicznych jednostek naukowych był dość zróżnicowany w okresie objętym analizą, nie wykazując żadnej tendencji czy to wzrostowej, czy malejącej.

I w końcu – innowacyjność przedsiębiorstw, mierzona liczbą uzyskanych patentów, nie zależy od tego, czy i w jakim stopniu podczas tworzenia wynalazków przedsiębiorstwa korzystają ze zdobyczy nauki. Z jednej strony bowiem wynalazczość jedynie nielicznych spośród najbardziej innowacyjnych przedsiębiorstw objętych analizą była w większym stopniu niż przeciętnie oparta na wiedzy pochodzącej ze sfery nauki. Z drugiej strony zaś, wykorzystywanie jedynie wiedzy uniwersyteckiej w procesie generowania wynalazków nie musi się przekładać na sukces w postaci dużej liczby patentów (przykład Przedsiębiorstwa Farmaceutycznego Jelfa SA).

Literatura

- Adams J.D., Clemmons J.R., Stephan P.E., 2006, *How Rapidly Does Science Leak Out?*, NBER Working Paper Series, no. 11997.
- Agrawal A., Henderson R., 2002, *Putting patents in context: exploring knowledge transfer from MIT*, Management Science, vol. 48, no. 1, s. 44-60.
- Alcacer J., Gittelman M., 2006, *Patent citations as a measure of knowledge flows: the influence of examiner citations*, The Review of Economics and Statistics, vol. 88, no. 4, s. 774-779.
- Alcacer J., Gittelman M., Sampat B.N., 2009, *Applicant and examiner citations in U.S. patents: an overview and analysis*, Research Policy, vol. 38, s. 415-427.
- Azoulay P., Graff Zivin J.S., Sampat B.N., 2011, *The diffusion of scientific knowledge across time and space: evidence from professional transitions for the superstars of medicine*, NBER Working Paper Series, no 16683.
- Bacchiocchi E., Montobbio F., 2009, *Knowledge diffusion from university and public research. a comparison between US, Japan and Europe using patent citations*, Journal of Technology Transfer, vol. 34, no. 2, s. 169-181.
- Branstetter L., Ogura Y., 2005, *Is Academic Science Driving a Surge in Industrial Innovation? Evidence from Patent Citations*, NBER Working Paper Series, no 11561.
- Collins H.M., 1974, *The TEA Set: Tacit knowledge and scientific networks*, Science Studies, vol. 4, s. 165-186.
- Jaffe A.B., Trajtenberg M., Henderson R., 1993, *Geographic localization of knowledge spillovers as evidenced by patent citations*, Quarterly Journal of Economics, no. 108(3), 577-598.
- Kim J., Lee S.J., Marschke G., 2005, *The Influence of University Research on Industrial Innovation*, NBER Working Paper Series, no. 11447.
- Lemley M., Sampat B., 2012, *Examiner experience and patent office outcomes*, The Review of Economics and Statistics, vol. 94, no. 3, s. 817-827.
- MacRoberts M.H., MacRoberts B.R., 1986, *Quantitative measures of communication in science: a study of the formal level*, Social Studies of Science, vol. 16, s. 151-172.
- MacRoberts M.H., MacRoberts B.R., 1996, *Problems of citation analysis*, Scientometrics, vol. 36, no. 3, s. 435-444.

- Mowery D.C., Ziedonis A.A., 2001, *The Geographic Reach of Market and Non-Market Channels of Technology Transfer: Comparing Citations and Licenses of University Patents*, NBER Working Paper Series, no. 8568.
- PAN, 2011, *Firmy patentujące w Polsce w 2010 r. i w latach 2005-2009*, Warszawa.
- Roach M., Cohen W.M., 2012, *Lens or Prism? Patent Citations as a Measure of Knowledge Flows from Public Research*, NBER Working Paper Series, no 182292.
- Sampat B.N., 2005, *Determinants of Patent Quality: An Empirical Analysis*, Working Paper.
- Wachowska M., 2014, *Mobilność kapitału ludzkiego jako źródło międzynarodowej i wewnętrznej dyfuzji wiedzy*, *Ekonomia XXI Wieku*, vol. 2, no. 2, s. 80-92.