

PRACE NAUKOWE

Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu

RESEARCH PAPERS

of Wrocław University of Economics

Nr 439

**Problemy ekonomii,
polityki ekonomicznej
i finansów publicznych**



Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu
Wrocław 2016

Redakcja wydawnicza: Jadwiga Marcinek
Redakcja techniczna: Barbara Łopusiewicz
Korekta: Barbara Cibis
Łamanie: Beata Mazur
Projekt okładki: Beata Dębska

Informacje o naborze artykułów i zasadach recenzowania
znajdują się na stronach internetowych
www.pracnaukowe.ue.wroc.pl
www.wydawnictwo.ue.wroc.pl

Publikacja udostępniona na licencji Creative Commons
Uznanie autorstwa-Użycie niekomercyjne-Bez utworów zależnych 3.0 Polska
(CC BY-NC-ND 3.0 PL)



Wydanie publikacji dofinansowane ze środków Fundacji KGHM Polska Miedź

© Copyright by Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu
Wrocław 2016

ISSN 1899-3192
e-ISSN 2392-0041

ISBN 978-83-7695-594-0

Wersja pierwotna: publikacja drukowana

Zamówienia na opublikowane prace należy składać na adres:
Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu
ul. Komandorska 118/120, 53-345 Wrocław
tel./fax 71 36 80 602; e-mail: econbook@ue.wroc.pl
www.ksiegarnia.ue.wroc.pl

Druk i oprawa: TOTEM

Spis treści

Wstęp	9
Agnieszka Barczak: Sezonowość i prognozowanie ruchu pasażerskiego w transporcie lotniczym na przykładzie Portu Lotniczego Szczecin-Goleńców / Air passenger traffic forecasting and seasonality on the example of Szczecin-Goleńców Airport	11
Iwona Bąk, Beata Szczecińska: Przestrzenne zróżnicowanie województw Polski pod względem sytuacji społeczno-gospodarczej / Spatial differentiation of Polish voivodeships in terms of socio-economic situation	23
Iwona Bąk, Beata Szczecińska: Wykorzystanie statystycznej analizy danych do oceny rynku pracy w Polsce na tle krajów Unii Europejskiej / Application of statistical data analysis to evaluation of the labour market in Poland in comparison to the countries of the European Union	35
Patrycja Chodnicka-Jaworska: Determinanty ratingów kredytowych krajów strefy euro / Determinants of euro zone countries' credit ratings	47
Piotr Chojnacki, Tomasz Kijek: Wydatki na prace badawczo-rozwojowe a wartość rynkowa firm biotechnologicznych / R&D expenditures and market value of biotechnology firms	59
Magdalena Cyrek: Within and between sectoral sources of wage inequality across European Union countries / Wewnątrz- i międzysektorowe źródła nierówności płacowych pomiędzy państwami Unii Europejskiej	67
Marta Czekaj: Wybrane problemy sukcesji gospodarstw rolnych w Polsce / Selected problems of succession of farms in Poland.....	77
Mieczysław Dobija: Ekonomia pracy. Gospodarka bez deficytu z ograniczonymi podatkami / Economics of labor. Deficit free economy with limited taxes	90
Małgorzata Magdalena Hybka: Personal income tax expenditures in Germany and Poland / Preferencje w podatku dochodowym od osób fizycznych w Niemczech i w Polsce	104
Marcin Idzik: Financial inclusion in Poland in the segment of young consumers / Inkluzja finansowa w Polsce w segmencie młodych konsumentów...	115
Dorota Jegorow: Ekonomia próżni – wyzwania rozwojowe / Economics of emptiness – developmental challenges.....	126
Elżbieta Jędrych: Innowacje społeczne w przedsiębiorstwach / Social innovations in enterprises	134

Marcin Jędrzejczyk: Kwantytatywna formuła wyznaczania kursu centralnego w procesie rozszerzania unii walutowej / Quantitative formula to determine central rate in the process of monetary union extension.....	144
Adam Karbowski: Strategiczne znaczenie kosztu stałego ustanowienia współpracy badawczo-rozwojowej przedsiębiorstw / Strategic meaning of the fixed set-up cost of R&D cooperation	154
Wojciech Kisiała: Nierówności regionalne a wzrost gospodarczy – weryfikacja hipotezy odwróconego U Williamsona / Regional inequalities vs. economic growth – testing Williamson’s inverted U-curve hypothesis	167
Krzysztof Kluza: Wpływ wzrostu stóp procentowych na ryzyko kredytowe jednostek samorządu terytorialnego / Effect of higher interest rates on credit risk of local government units	178
Iwona Kowalska: Konsekwencje finansowe dla gmin podwyższenia wieku obowiązku szkolnego / Financial consequences of raised school starting age for communes.....	194
Joanna Kuczevska, Sylwia Morawska: Court Excellence Model jako narzędzie poprawy sprawności organizacyjnej sądów / Court Excellence Model as a tool of improving the organizational efficiency of courts	206
Paweł Kulpaka: Niezachowanie względnego parytetu siły nabywczej w wybranych krajach członkowskich strefy euro w latach 1999-2015 / Disturbance of the relative purchasing power parity in the selected Member States of the eurozone in the years 1999-2015	219
Maria Miczyńska-Kowalska: Szanse i zagrożenia rynku pracy województwa lubelskiego na obszarach wiejskich / Opportunities and threats of the labour market in rural areas of Lublin Voivodeship	230
Teresa Miś: Rola funduszy i programów UE w wielofunkcyjnym rozwoju obszarów wiejskich / The role of EU funds and programs in multifunctional rural areas development	241
Dawid Obrzeźgiewicz: Wpływ podatku od towarów i usług na płynność finansową przedsiębiorstwa / Impact of VAT on financial liquidity of company.....	253
Tetiana Paientko: Public debt in Ukraine: irrational management and risks leading to corruption / Dług publiczny Ukrainy: zarządzanie irracjonalne i zagrożenia prowadzące do korupcji	265
Kateryna Proskura: Concept and rules of thin capitalization as means of minimizing tax load / Koncepcje i zasady niedostatecznej kapitalizacji jako środki minimalizacji obciążeń podatkowych.....	274
Jurij Renkas: Ekonomia pracy. Teoria godziwych wynagrodzeń / Economics of labor. Theory of fair remuneration	284
Viktor Shevchuk, Agnieszka Żyra: Światowe ceny metali a wzrost gospodarczy w krajach Europy Środkowej i Wschodniej / World metal prices vs. economic growth in the Central and East European countries	302

Jerzy Sokolowski: Czynniki kształtujące strategie cenowe sprzedaży usług przez hotele / Strategies in shaping the price sales for hotel services	315
Joanna Stefaniak: Usługi w nowej strategii rynku wewnętrznego / Services in the New Single Market Strategy.....	324
Maciej Szczepkowski: Bezpośrednie inwestycje zagraniczne w Republice Czeskiej na tle Europy Środkowo-Wschodniej / Foreign direct investment in the Czech Republic in comparison to CEE region	335
Anna Walczyk: Formulation of the cluster development strategy – selected aspects / Formułowanie strategii rozwoju klastra – wybrane aspekty.....	344
Adam Wasilewski: Przesłanki i uwarunkowania instytucjonalnego wsparcia transferu innowacji do sektora przetwórstwa spożywczego / Premises and conditions of institutional support for the innovation transfer to the food processing sector.....	362
Anna Wildowicz-Giegiel, Katarzyna Lewkowicz-Grzegorzczak: Podatek dochodowy jako instrument redystrybucji dochodów w Polsce na tle krajów UE-28 / Personal income tax as an instrument of income redistribution in Poland against the background of EU-28 countries	374
Michał Zaremba: Wpływ globalnego kryzysu finansowego na nierównowagi wewnętrzne w strefie euro / Impact of global financial crisis on the internal imbalances in the euro area.....	384
Jolanta Zawora: Działalność gminy w Niemczech i Polsce – uwarunkowania prawne, organizacyjne i finansowe / Activities of municipalities in Germany and Poland – legal, organizational and financial factors	393
Andrzej Zygula, Paweł Oleksy: Polityka dywidendowa spółek notowanych na Giełdzie Papierów Wartościowych w Warszawie na przykładzie sektora handel / Dividend policy of companies listed on the Warsaw Stock Exchange on the example of the trading sector	405
Jolanta Żukowska: Geoeconomia nowej rzeczywistości / Geoeconomics of new reality	417

Wstęp

Problemy ekonomii, polityki ekonomicznej i finansów publicznych wydajemy w serii Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu. Niniejsza publikacja, stanowiąca pierwszą z czterech części materiałów konferencyjnych, zawiera 36 opracowań, w tym sześć w języku angielskim. Zostały one poświęcone aktualnym problemom naukowo-badawczym z zakresu teorii ekonomii, realizacji polityki ekonomicznej – w wymiarze mikro- i makroekonomicznym – oraz zagadnieniom związanym ze stanem finansów publicznych w Polsce i na świecie.

Liczne grono autorów prezentuje wyniki swoich dociekań naukowych w postaci teoretycznych i empirycznych analiz związanych z polityką fiskalną na szczeblu centralnym i samorządowym, wykorzystaniem instrumentów polityki podatkowej w odniesieniu do opodatkowania kapitału, pracy i konsumpcji oraz z problemami polityki pieniężnej i rynku kapitałowego w skali krajowej i międzynarodowej. Ponadto zeszyt zawiera opracowania dotyczące nierówności społecznych, polityki regionalnej i lokalnej, rozwoju produkcji rolnej, obszarów wiejskich i przetwórstwa spożywczego, problemów sektora usług turystycznych i transportowych, jak również rozwoju innowacyjności przedsiębiorstw, efektywności wydatków na B+R oraz polityki państwa w obszarze rynku pracy.

Publikacja nasza jest adresowana do środowisk naukowych i studentów wyższych uczelni oraz osób, które w praktyce zajmują się finansami publicznymi, współczesnymi problemami polityki ekonomicznej czy ekonomii. Poszczególne artykuły były recenzowane przez profesorów uniwersytetów, w większości kierowników katedr ekonomii lub polityki ekonomicznej. Za ich rzetelne recenzje chciałbym serdecznie podziękować. Dziękuję również pracownikom Katedry Ekonomii i Polityki Ekonomicznej Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu oraz wszystkim osobom i instytucjom zaangażowanym w powstanie tej publikacji.

Jestem w pełni przekonany, że książka *Problemy ekonomii, polityki ekonomicznej i finansów publicznych* będzie Państwa inspirować do dalszych badań i dociekań naukowych oraz przyczyni się do powstania równie interesujących opracowań w przyszłości.

Jerzy Sokołowski

Piotr Chojnacki, Tomasz Kijek

Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

e-mails: piotr.chojnacki@up.lublin.pl; tomasz.kijek@up.lublin.pl

WYDATKI NA PRACE BADAWCZO-ROZWOJOWE A WARTOŚĆ RYNKOWA FIRM BIOTECHNOLOGICZNYCH¹

R&D EXPENDITURES AND MARKET VALUE OF BIOTECHNOLOGY FIRMS

DOI: 10.15611/pn.2016.439.05

JEL Classification O31, O32, D46

Streszczenie: Celem niniejszej pracy jest określenie wpływu inwestycji w działalność badawczo-rozwojową na wartość rynkową firm biotechnologicznych. Próba badawcza składa się z 52 największych inwestorów B+R z europejskiego sektora biotechnologii. Dane wykorzystane w analizach pochodzą z raportu *The UE Industrial R&D Investment Scoreboard*. W celu znalezienia odpowiedzi na postawione pytanie badawcze zastosowano metodę regresji liniowej. Wyniki badań wskazują, że istnieje pozytywny związek między inwestycjami firm biotechnologicznych w działalność B+R a ich wartością rynkową.

Słowa kluczowe: prace badawczo-rozwojowe, biotechnologia, wartość rynkowa, innowacje.

Summary: The aim of this article is to determine the influence of investment in R&D activity on market value of biotechnology firms. The research sample includes 52 biggest R&D investors from the European biotechnology sector. The data used in the analyses come from the report titled *The UE Industrial R&D Investment Scoreboard*. To answer the research questions linear regression model was used. The research results show that there is a positive relationship between biotechnology firms investment in R&D activity and their market value.

Keywords: R&D, biotechnology, market value, innovation.

1. Wstęp

Wartość rynkowa firm biotechnologicznych kształtowana jest przez posiadane przez nie aktywa materialne oraz aktywa niematerialne. Zgodnie z paradygmatem gospodarki opartej na wiedzy, aktywa niematerialne, określane również jako kapitał wie-

¹ Niniejszy artykuł stanowi rozszerzoną wersję tekstu opublikowanego pod tytułem *R&D expenditures and market value of biotechnology firms* [Kijek, Chojnacki 2014].

dzy, zaczynają odgrywać coraz większą rolę w kształtowaniu wyników ekonomicznych przedsiębiorstw, a ich wartość rynkowa jest często wyższa niż aktywów materialnych. Wśród aktywów niematerialnych o kluczowym znaczeniu dla firm biotechnologicznych można wymienić prace badawczo-rozwojowe ukierunkowane na rozwój nowych produktów i procesów. Taka sytuacja wynika z faktu, że firmy z sektora „life science”, do których zaliczamy firmy biotechnologiczne, poddawane są ciągłej presji konkurencyjnej, związanej z tworzeniem i komercjalizacją wiedzy, której tempo deprecjacji jest relatywnie wysokie.

Specyfika działalność B+R w sektorze biotechnologicznym, polegająca na konieczności ponoszenia wysokich kosztów utopionych, związanych z działalnością innowacyjną, która dodatkowo obciążona jest wysokim ryzykiem technicznym i rynkowym, powoduje, że szacowanie przyszłych strumieni pieniężnych generowanych przez kapitał wiedzy jest procesem niezwykle złożonym. Potwierdzają to wyniki badań empirycznych prezentowane w literaturze przedmiotu, które nie dostarczają jednoznacznej odpowiedzi na pytanie: czy działalność B+R w sektorze biotechnologii jest pozytywnie wyceniana przez rynek? (por. [Hall i in. 2007]). W celu ograniczenia istniejącej luki poznawczej w niniejszym opracowaniu skoncentrowano się na teoretycznej i empirycznej analizie relacji, jakie zachodzą pomiędzy nakładami na B+R a wartością rynkową europejskich firm z sektora czerwonej biotechnologii. Cel opracowania zdeterminował jego strukturę, na którą składają się: przegląd literatury z zakresu wyceny prac B+R w sektorze biotechnologicznym, opis metodyki i wyników badań oraz wnioski.

2. Rola B+R w sektorze biotechnologicznym

Biotechnologia jest ogólnie określona jako „dziedzina nauki i technologii wykorzystująca żywe organizmy, ich części, produkty i modele bioprosesowe, aby zmieniać materię żywą i nieożywioną dla tworzenia wiedzy, dóbr i usług” [OECD 2009]. Zgodnie z powyższą definicją, zastosowanie biotechnologii obejmuje zarówno tradycyjne procesy biotechnologiczne (np. fermentację), jak i procesy nowoczesne, do których zaliczamy m.in. modyfikację genetyczną. Powiązanie biotechnologii ze sferą badań naukowych jest niezwykle silne, gdyż jak wskazują Hine i Kapeleris [2006], sektor ten bazuje na wiedzy i umiejętnościach pracowników oraz skodyfikowanej wiedzy technologicznej.

Współczesny sektor biotechnologii może być podzielony na trzy sektory, do których zaliczamy: biotechnologię czerwoną, koncentrującą się na biomedycynie i zdrowiu człowieka, biotechnologię zieloną, obejmującą zastosowanie bioprosesów w rolnictwie, oraz biotechnologię białą, określaną też biotechnologią przemysłową. Każdy z tych sektorów różni się znacząco pod względem celów i efektów działalności badawczo-rozwojowej. W pierwszym sektorze firmy biotechnologiczne, w tym duże, zróżnicowane firmy – LDF oraz wyspecjalizowane (dedykowane) firmy bio-

technologiczne – DBF, poszukują nowej wiedzy i jej potencjalnych zastosowań, które następnie są sprzedawane w formie praw własności intelektualnej firmom farmaceutycznym. Łańcuch wartości w sektorze czerwonej biotechnologii bazuje głównie na sieciach powiązań pomiędzy LDF, DBF oraz publicznymi instytutami badawczymi, które determinują procesy rozwoju nowych produktów. W przypadku sektora drugiego firmy biotechnologiczne koncentrują się na rozwijaniu nowych gatunków zwierząt i roślin, narzędzi diagnostycznych oraz terapii dla zwierząt. Jak sugeruje Blank [2008], w przypadku firm specjalizujących się w biotechnologii rolniczej procesy opracowania nowego produktu lub technologii mogą być relatywnie łatwo zablokowane przez inne podmioty posiadające prawa wyłączne do rozwiązań o charakterze technicznym, tj. patenty, których zakres przedmiotowy pokrywa się z obszarami wiedzy obejmującymi rozwijane technologie. Ostatecznie biotechnologia może być użyta w produkcji przemysłowej w szerokim zakresie, który rozciąga się od opracowania i zastosowania nowych enzymów przy produkcji żywności, poprzez biokatalizę, aż po produkcję chemikaliów i bioplastików [OECD 2009].

Porównując wydatki na prace badawczo-rozwojowe dedykowanych firm biotechnologicznych, biotechnologia czerwona znacząco wyprzedza pozostałe dwa sektory [Enzing 2011]. Warto zauważyć, że z uwagi na zróżnicowane ryzyko prac B+R zwrot finansowy z inwestycji w nowe produkty i procesy różni się znacząco w zależności od specyfiki firm biotechnologicznych oraz stadium rozwoju projektów innowacyjnych [Pisano 2006]. Przykładowo, wiele badań biotechnologicznych przeprowadzanych w DBF to podstawowe badania, które cechują się tym, że są kosztochłonne, a ich wyniki są niepewne. Z tych powodów trudno mówić o jednoznacznym stanowisku zarówno naukowców, jak i praktyków odnośnie do roli i efektów wykorzystania kapitału wiedzy w przemyśle biotechnologicznego (por. [Xu i in. 2007]). Z jednej strony Al-Laham i in. [2011] sugerują, że firmy biotechnologiczne są wiedzochłonne i działają w dynamicznym środowisku, w którym wydatki na prace badawczo-rozwojowe i patenty są wyznacznikiem sukcesu wyścigu innowacyjnego. Z drugiej strony firmy biotechnologiczne w krótkim i średnim okresie często generują niewielkie zyski lub ponoszą straty wynikające z wysokich kosztów prac badawczo-rozwojowych. Przykładowo, firma Intercell, zajmująca czwarte miejsce w rankingu UE wśród firm biotechnologicznych, zainwestowała w 2010 roku ponadpodwójną wartość swojej sprzedaży w prace badawczo-rozwojowe.

3. Wycena rynkowa prac B+R w sektorze firm biotechnologicznych

Zgodnie z hipotezą rynku efektywnego [Fama 1991] pula aktywów posiadanych przez firmę wyceniona jest przez rynek na poziomie zdyskontowanej wartości przepływów pieniężnych, generowanych przez te aktywa. Uwzględniając dwa rodzaje aktywów, tj. aktywa materialne i aktywa niematerialne, Griliches [1981] zaproponował rudymenarną funkcję wyceny rynkowej aktywów przedsiębiorstwa w następującej postaci:

$$V = q(A + K),$$

gdzie: V – aktualna wartość rynkowa firmy (tj. kapitału własnego i zobowiązań); A – wartość bieżąca aktywów materialnych (tj. maszyn, urządzeń, zapasów oraz aktywów finansowych); K – wartość kapitału wiedzy aproksymowana poprzez nakłady na prace B+R; q – współczynnik wyceny rynkowej aktywów, odzwierciedlający ryzyko i siłę monopolistyczną firmy.

Powyższa funkcja w oryginalnej i zmodyfikowanej postaci stanowi punkt wyjścia wielu prac empirycznym, ukierunkowanych na poszukiwanie związków pomiędzy kapitałem wiedzy a rynkowymi miarami wyników działalności przedsiębiorstw, np. wskaźnik Q-Tobina czy też wskaźnik kapitalizacji rynkowej [por. (Hall 2000; Kijek 2014)]. W nurcie badań nad rynkową wyceną prac B+R większość opracowań bazuje na próbach przekrojowych obejmujących różne branże. Wśród relatywnie niewielkiej grupy prac o charakterze empirycznym, które koncentrują się wyłącznie na sektorze biotechnologicznym, na uwagę zasługują badania Handa [2004]. Autor wykazał, że elastyczność wartości rynkowej amerykańskich firm biotechnologicznych względem wydatków na B+R jest dodatnia. Co więcej, współczynnik elastyczności jest tym większy, im większy jest wzrost nakładów na działalność badawczo-rozwojową oraz im wcześniej nakłady te są ponoszone w łańcuchu rozwoju produktów biotechnologicznych. Jeżeli chodzi o efekty skali działalności B+R, Hand [2004] udowodnił, że w badanej próbie przedsiębiorstw występowały malejące korzyści skali.

W odniesieniu do ostatniego z prezentowanych wniosków można zakładać, że zależność pomiędzy skalą działalności B+R a wyceną rynkową tych prac jest bardziej złożona. Zgodnie z teorią krzywej S [Foster 1986], wspomniana zależność może być przedstawiona za pomocą funkcji kwadratowej, co oznacza, że istnieje poziom progowy inwestycji w B+R, który musi być osiągnięty, ażeby inwestorzy uznali, że potencjalne korzyści przewyższają ryzyko inwestycji.

Na podstawie przedstawionych rozważań teoretycznych sformułowano następujące pytanie badawcze: Jaki jest związek między inwestycjami w B+R a wartością rynkową firmy biotechnologicznej?

4. Materiał i metody

W badaniu wykorzystano dane na temat nakładów na działalność badawczo-rozwojową oraz wyników finansowych 52 największych inwestorów w B+R z sektora biotechnologii, mających siedzibę w UE. Według nomenklatury sektorowej ICB (Industry Classification Benchmark), zdefiniowanej przez FTSE (Financial Times Stock Exchange), badane podmioty należą do podsektora: 4573 Biotechnologia, na który składają się firmy zajmujące się badaniami i rozwojem substancji biologicznych na potrzeby nowych leków i rozwoju diagnostyki. Skupienie się na podsektorze czerwonej biotechnologii pozwala na wyodrębnienie względnie jednorodnej gru-

py przedsiębiorstw, które działają w zbliżonych uwarunkowaniach ekonomicznych i podlegają wpływowi wspólnych czynników kształtujących ich wartość. Zgodnie z argumentami Shevlina [1996], zwiększanie homogeniczności próby niweluje ograniczenia badań opartych na próbach przekrojowych obejmujących podmioty z różnych branż.

Dane dotyczące B+R wraz z danymi finansowymi (w mln euro) odnoszą się do 2010 r. i pochodzą z raportu *The UE Industrial R&D Investment Scoreboard*. Raport został sporządzony przez Instytut Studiów Perspektyw Technologicznych (IPTS). W badaniu wykorzystano następujące zmienne:

1. Kapitalizacja rynku (MV): cena akcji pomnożona przez liczbę akcji wyemitowanych na dany dzień.

2. Nakłady na działania badawczo-rozwojowe (BR): inwestycje w oryginalne i planowane badania podejmowane w celu zdobywania nowej wiedzy naukowej i technicznej oraz zrozumienia i stosowania wyników badań lub innej wiedzy do projektowania i produkcji nowych lub znacznie udoskonalonych materiałów, urządzeń, produktów, procesów, systemów lub usług przed rozpoczęciem produkcji seryjnej lub użytkowaniem.

3. Nakłady inwestycyjne na majątek trwały (CE): wydatki ponoszone w celu nabycia lub modernizacji zasobów fizycznych, takich jak maszyny, urządzenia i nieruchomości.

4. Liczba pracowników (L): średnia liczba pracowników.

Aby znaleźć odpowiedź na sformułowane pytanie badawcze, zastosowano funkcję wyceny wartości rynkowej aktywów firmy w następującej postaci:

$$MV_i = CE_i + BR_i + BR_i^2 + \ln L_i + \varepsilon_i \quad i = 1, 2, \dots, 52.$$

Ze względu na dostępność danych, w powyższym modelu zmienne wpływające na wartość rynkową przedsiębiorstwa są ujmowane jako strumienie. Takie podejście jest ponadto uzasadnione, gdy przyjmiemy, że strumienie B+R oraz kapitału rzeczowego w danym roku są proporcjonalne do ich zasobów. W celu uwzględnienia nieliniowości w relacji pomiędzy B+R a wartością rynkową do zbioru predyktorów został włączony kwadrat zmiennej BR . Należy równocześnie zauważyć, że konsekwencją zaproponowanego rozwiązania są potencjalne problemy ze współliniowością między zmienną BR a zmienną BR^2 . Zgodnie z sugestią Aikena oraz Westa [1991] podjęto decyzję o scentrowaniu tych predyktorów, co zmniejsza ich wzajemne skorelowanie. Ponadto do modelu została wprowadzona zmienna kontrolna, tj. liczba pracowników, pozwalająca na uwzględnienie efektu skali działalności badanych podmiotów. Jak zauważają Barth i Kallapur [1996], uwzględnienie efektu skali poprzez wprowadzenie zmiennej niezależnej jest bardziej skuteczne niż deflacja równania regresji. Zmienna kontrolna została zlogarytmowana w celu zmniejszenia skośności jej rozkładu.

5. Wyniki badania

Tabela 1 pokazuje statystyki opisowe zmiennych uwzględnionych w modelu. Pierwszy wniosek, jaki można wyciągnąć z prezentowanych statystyk, jest taki, że badane firmy biotechnologiczne inwestują w kapitał wiedzy więcej niż w aktywa rzeczowe. Należy równocześnie wspomnieć, że inwestycje w badania i rozwój firm biotechnologicznych wzrosły o 6,2% w 2010 roku, co stanowiło wynik nieco wyższy niż w roku 2009. Reprezentatywną firmą dla badanej próby jest duża firma o kapitalizacji rynkowej wynoszącej ok. 377 mln EUR. Jest to najczęściej firma zdywersyfikowana, która aktywnie inwestuje w działalność badawczo-rozwojową, jak również posiada potencjał produkcyjny. Zgodnie z oczekiwaniami, korelacja pomiędzy zmienną BR a zmienną BR² jest relatywnie wysoka, co wskazuje na problem współliniowości i jednocześnie potwierdza konieczność centrowania zmiennych.

Tabela 1. Statystyki opisowe oraz macierz korelacji dla zmiennych

Variable/ zmienna	Min/ minimum	Max/ maksimum	Mean/ średnia	Std Dev./ odchylenie standardowe	1	2	3	4	5
1. <i>MV</i>	11,18	6447,90	377,04	967,28	1	0,92	0,84	0,94	0,92
2. <i>CE</i>	0,007	179,82	7,55	27,81		1	0,77	0,88	0,95
3. <i>RD</i>	4,53	156,07	22,47	26,26			1	0,93	0,81
4. $(RD)^2$	20,56	24358,00	1181,50	3627,10				1	0,88
5. <i>L</i>	16,00	5357,00	361,46	906,41					1

Uwagi: Zmienne *RD* i *CE* są przedstawione w milionach euro. Wartość krytyczna współczynnika korelacji Pearsona (przy dwustronnym 5% obszarze krytycznym) równa się 0,27.

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 2 przedstawia wyniki estymacji parametrów modelu wyceny wartości rynkowej przedsiębiorstwa. Parametry modelu zostały oszacowane za pomocą klasycznej metody najmniejszych kwadratów (KMNK) z błędami standardowymi estymatorów odpornymi na heteroskedastyczność. W celu zidentyfikowania zestawu zmiennych objaśniających, mających zdolność predykcyjną (istotnych), zastosowano procedurę eliminacji wstecznej. Takie rozwiązanie zwiększa dokładność oszacowań kosztem problemu pominiętych zmiennych. Co więcej, obliczono czynniki inflacji wariancji – *CIW*, które określają stopień współliniowości danego predyktora. W praktyce wartość $CIW < 10$ uważa się za dopuszczalną, gdyż taka wartość wskazuje na brak zakłócającego wpływu współliniowości na parametry modelu.

Zgodnie z oczekiwaniami, prace B+R mają pozytywny i istotny wpływ na wartość rynkową badanych firm. Podobne wyniki otrzymali Callen i in. [2010], którzy na podstawie badań przeprowadzonych na próbie 282 amerykańskich „czerwonych” firm biotechnologicznych udowodnili, że istnieje pozytywny i istotny związek między wydatkami firm na B+R a cenami ich akcji. Należy zauważyć, że wpływ zmiennej BR² na *MV* okazał się nieistotny. Wynik ten sugeruje, że badane firmy biotechno-

Tabela 2. Oszacowania parametrów modelu wyceny wartości rynkowej aktywów firmy

Variable/zmienna	Coeff./ współczynnik	Std err./błąd standardowy	t-Student/ t-Studenta	P-value/ wartość <i>p</i>	VIF
<i>CONST</i>	<i>x</i>	-	-	-	-
<i>CE</i>	24,70	5,72	4,32	0,00	2,48
<i>RD</i>	9,73	3,45	2,82	0,00	2,48
$(RD)^2$	<i>x</i>	-	-	-	-
$\ln(L)$	<i>x</i>	-	-	-	-
R^2	0,90				
$F(2,50)$	81,87 ($p = 0,00$)				

Uwaga: *x* – zmienna wyeliminowana.

Źródło: opracowanie własne.

logiczne nie miały problemów z niewystarczającym lub nadmiernym finansowaniem prac B+R. Wyniki badań pokazują również, że nakłady inwestycyjne firm biotechnologicznych na majątek trwały wywierają istotny wpływ na wartość rynkową. Jest to zgodne z ustaleniami Piergiovanniego i Santarelliego [2013], którzy traktują wydatki firm biotechnologicznych na badania i rozwój oraz kapitał rzeczowy jako inwestycje komplementarne.

6. Wnioski

Specyfika działalności biotechnologicznej sprawia, że debata na temat wyceny rynkowej prac B+R w tym sektorze pozostaje nadal otwarta. Według naszej wiedzy, prezentowane opracowanie jest jednym z niewielu dotyczących badań nad wartością rynkową inwestycji w B+R, których zakres podmiotowy koncentruje się na europejskich firmach biotechnologicznych. Co więcej, w odróżnieniu od prac innych autorów, którzy zakładają liniową zależność pomiędzy wartością rynkową a nakładami na R&D, w niniejszym badaniu została podjęta próba weryfikacji istnienia ewentualnej nieliniowości w tej relacji.

Wyniki badań pokazują, że wydatki na R&D i nakłady inwestycyjne na kapitał rzeczowy oddziałują pozytywnie na wartość rynkową. Warto zauważyć, że nakłady na B+R mają mniejszy wpływ na wartość rynkową niż inwestycje w aktywa rzeczowe. Uzyskane wyniki wskazują, że firmy biotechnologiczne powinny skupić się na tworzeniu wartości rynkowej w oparciu o inwestycje w aktywa rzeczowe oraz aktywa niematerialne, zaś polityka innowacyjna państwa powinna wspierać obie formy inwestycji.

Prezentowane opracowanie nie jest pozbawione słabych stron. Pierwsze ograniczenie o charakterze metodycznym dotyczy wielkości próby, która jest relatywnie niewielka. Taki stan rzeczy wynika przede wszystkim z braku danych na temat wydatków na B+R w firmach europejskich, które nie są prawnie zobligowane do ich

ewidencjonowania [Hall i in. 2007]. Kolejną słabą stroną pracy jest brak analizy substytucji/komplementarności pomiędzy inwestycjami w aktywa materialne i aktywa niematerialne. W celu przezwyciężenia tych ograniczeń przyszłe badania powinny być oparte na większej próbie, obejmującej dodatkowo sektory zielonej i białej biotechnologii, przy uwzględnieniu interakcyjnego wpływu prac B+R i inwestycji w kapitał rzeczowy na wyniki rynkowe firm biotechnologicznych.

Literatura

- Aiken L.S., West, S.G., 1991, *Multiple Regression: Testing and Interpreting Interactions*, Sage, Newbury Park.
- Al-Laham A., Tzabbar D., Amburgey T.L., 2011, *The dynamics of knowledge stocks and knowledge flows: Innovation consequences of recruitment and collaboration in biotech*, *Industrial and Corporate Change*, vol. 20, no. 2, s. 555-583.
- Barth M.E., Kallapur S., 1996, *The effects of cross-sectional scale differences on regressions results in empirical accounting research*, *Contemporary Accounting Research*, vol. 13, s. 527-567.
- Blank S., 2008, *Small and Medium Enterprises in Agricultural Biotechnology*, www.oecd.org/data-oecd/11/59/40925488.pdf (15.09.2014).
- Callen J. Gavius I., Segal D., 2010, *The complementary relationship between financial and non-financial information in the biotechnology industry and the degree of investor sophistication*, *Journal of Contemporary Accounting & Economics*, vol. 6, s. 61-76.
- Enzing C., 2011, *Sectoral Innovation Watch. Biotechnology Sector*, http://ec.europa.eu/enterprise/policies/innovation/files/proinno/sector-report-biotechnology_en.pdf (15.09.2014).
- Fama E.F., 1991, *Efficient capital markets*, *Journal of Finance*, vol. 46, no. 5, s. 1575-1617.
- Griliches Z., 1981, *Market value, R&D, and patents*, *Economic Letters*, vol. 7, no. 2, s. 183-187.
- Hall B.H., 2000, *Innovation and market value*, [w:] Barrell R., Mason G., O'Mahoney M. (eds.), *Productivity, Innovation and Economic Performance*, Cambridge University Press, Cambridge, s. 177-198.
- Hall B.H., Thoma G., Torrisi S., 2007, *The market value of patents and R&D: Evidence from European firms*, www.nber.org/papers/w13426 (15.09.2014).
- Hand J.R.M., 2004, *The market valuation of biotechnology firms and biotechnology R&D*, [w:] McCahery J., Renneboog L. (eds.), *Venture Capital Contracting and the Valuation of High-Technology Firms*, Oxford University Press, Oxford, s. 251-280.
- Hine D., Kapeleris J., 2006, *Innovation and Entrepreneurship in Biotechnology, an International Perspective: Concepts, Theories and Cases*, Edward Elgar Publishing, Cheltenham..
- Kijek T., 2014, *Market valuation of innovation capital*, *International Journal of Innovation and Learning*, vol. 15, no. 4, s. 411-421.
- Kijek T., Chojnacki P., 2014, *R&D expenditures and market value of biotechnology firms*, *Roczniki Naukowe Stowarzyszenia Ekonomistów Rolnictwa i Agrobiznesu*, t. 16, z. 6, s. 77-81.
- OECD 2009: *OECD Biotechnology Statistics*, Paris.
- Piergiovanni R., Santarelli E., 2013, *The more you spend, the more you get? The effects of R&D and capital expenditures on the patenting activities of biotechnology firms*, *Scientometrics*, vol. 94, s. 497-521.
- Pisano G., 2006, *Science Business: The Promise, The Reality, and The Future of Biotech*, Harvard Business School Press, Boston.
- Shevlin T., 1996, *The value-relevance of nonfinancial information: A discussion*, *Journal of Accounting and Economics*, vol. 22, no. 1-3, s. 31-42.
- Xu B., Magnan M., Andre P., 2007, *The stock market valuation of R&D information in biotech firms*, *Contemporary Accounting Research*, vol. 24, s. 1291-1318.