

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-Grzegorzczuk: 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

Adam Karbowski

Szkoła Główna Handlowa w Warszawie
e-mail: adam.karbowski@sgh.waw.pl

**STRATEGICZNE ZNACZENIE KOSZTU STAŁEGO
USTANOWIENIA WSPÓŁPRACY
BADAWCZO-ROZWOJOWEJ PRZEDSIĘBIORSTW**

**STRATEGIC MEANING OF THE FIXED SET-UP COST
OF R&D COOPERATION**

DOI: 10.15611/pn.2016.439.14

JEL Classification: D83, L24, O32

Streszczenie: Celem pracy jest przedstawienie koncepcji rozwiązania konfliktu bodźców do dzielenia się *know-how* przez przedsiębiorstwa współpracujące w zakresie badań i rozwoju (B+R). W literaturze przedmiotu omawia się formalnoprawne sposoby rozwiązania wskazanego konfliktu poprzez (i) kontraktowanie wymiany *know-how* oraz (ii) licencjonowanie *know-how*. W niniejszej pracy zaproponowano mechanizm rozwiązania wskazanego konfliktu poprzez wybór wartości kosztu stałego ustanowienia kooperacji. Koszt ten stanowi ważny instrument strategiczny, który może być wykorzystywany przez przedsiębiorstwa do stabilizowania przyszłej współpracy badawczo-rozwojowej. Na podstawie formalnej analizy ustalono, że optymalne wartości *know-how* ujawniane w ramach współpracy przez (wszystkie) kooperujące przedsiębiorstwa rosną wraz z wartością kosztu stałego ustanowienia współpracy badawczo-rozwojowej, ponoszonego przez którekolwiek z kooperujących przedsiębiorstw. Wynik ten może mieć istotne znaczenie dla praktyki zarządzania współpracą badawczo-rozwojową przedsiębiorstw.

Słowa kluczowe: Współpraca przedsiębiorstw, badania i rozwój, dzielenie się wiedzą, strategia.

Summary: The aim of this paper is to present the concept of solution of the incentive conflict that exists within R&D cooperation between firms that share know-how. In the relevant literature formal and legally-based solutions to the above conflict are discussed, i.e. (i) know-how contracting and (ii) know-how licensing. In the following work the solution based on the idea of selecting the value of fixed set-up cost of cooperation is presented. The fixed set-up cost of cooperation can be treated as a strategic device that can be used by firms to stabilize R&D cooperation. On the basis of formal analysis it is found that optimal levels of know-how revealed by all cooperating firms rise with the value of fixed set-up cost of R&D cooperation borne by any of cooperating firms. This novel result seems salient to the management practice in the field of R&D cooperation.

Keywords: interfirm cooperation, research and development, knowledge sharing, strategy.

1. Wstęp

Współpraca badawczo-rozwojowa przedsiębiorstw zakłada kooperację przedsiębiorstw na etapie badań i rozwoju produktu i jednocześnie rywalizację przedsiębiorstw na rynku produktu po wdrożeniu wynalazku [d'Aspremont, Jacquemin 1988; Kamien, Muller, Zang 1992]. Sytuacja ta prowadzi do konfliktu bodźców do ujawniania wiedzy (*know-how*) przez uczestników współpracy. Z jednej strony bowiem pełne dzielenie się wiedzą przez kooperujące przedsiębiorstwa maksymalizuje potencjalne korzyści ze współpracy w zakresie innowacyjności [Bogdanienko, Haffer, Popławski 2004], z drugiej jednak strony negatywnie wpływa na poziom zysków przedsiębiorstwa (uczestnika współpracy) na rynku produktu (rynkowi rywale przedsiębiorstwa znają i wykorzystują jego całe *know-how*). Zarysowany konflikt bodźców może w efekcie prowadzić do niepowodzenia współpracy badawczo-rozwojowej przedsiębiorstw i braku realizacji jej oczekiwanych efektów w zakresie innowacyjności.

Współpraca badawczo-rozwojowa przedsiębiorstw [Moszkowicz 1998] wydaje się szczególnie ważną formą współpracy przedsiębiorstw¹, ponieważ wpływa ona na tempo wprowadzania innowacji w gałęzi oraz może prowadzić do zmiany struktury rynku² [Tirole 1988]. Skuteczne zarządzanie współpracą badawczo-rozwojową przedsiębiorstw wymaga jednak rozwiązania zarysowanego wyżej konfliktu bodźców.

W literaturze przedmiotu omawia się różne sposoby rozwiązania zasygnalizowanego konfliktu bodźców. Choi [1992] oraz Perez-Castrillo i Sandonis [1996] pokazali, że wskazany problem może być częściowo rozwiązany poprzez kontraktowanie wymiany *know-how* przez przedsiębiorstwa podejmujące współpracę badawczo-rozwojową. Bhattacharya i inni [1992] ustalili z kolei, że licencjonowanie *know-how* może być instrumentem zapewniającym optymalny zakres dzielenia się wiedzą przez uczestników współpracy w zakresie B+R. Zauważmy, że oba mechanizmy są rozwiązaniami formalnoprawnymi.

Celem niniejszej pracy jest wskazanie innego, czysto ekonomicznego sposobu rozwiązania zarysowanego konfliktu. Sposób ten akcentuje strategiczne znaczenie wyboru wartości kosztu stałego ustanowienia współpracy badawczo-rozwojowej przedsiębiorstw. Stały koszt ustanowienia współpracy może stanowić wiarygodne zobowiązanie do dzielenia się wiedzą przez przedsiębiorstwa współpracujące w zakresie B+R. Wybór wartości kosztu stałego ustanowienia współpracy badawczo-rozwojowej może stanowić instrument strategiczny, którego zadaniem jest sygnalizowanie stopnia dzielenia się wiedzą przez kooperujące przedsiębiorstwa.

¹ Kompleksową typologię form kooperacji przedsiębiorstw prezentują np. Najda-Janoszka i Wach [2010].

² Współpraca przedsiębiorstw może być traktowana jako strategiczny instrument służący poprawie pozycji konkurencyjnej przedsiębiorstw i ewentualnej zmianie struktury rynku [Wach 2002; Kubiela, Yegorov 2000].

2. Organizacja współpracy badawczo-rozwojowej przedsiębiorstw

Współpraca badawczo-rozwojowa może przyjmować różne formy organizacyjne. Puślecki [2008] wyróżnia następujące formy organizacyjne tej kooperacji: kontrakty badawcze, porozumienia licencyjne, inwestycje mniejszościowe, wspólne badania i rozwój (*joint R&D*) oraz partnerstwa badawcze³ (*research joint-ventures*). Wskazane tu formy współpracy różnią się stopniem organizacyjnej współzależności (szerzej pisze o tym np. Karbowski [2016]). Zauważmy, że kontrakty badawcze i porozumienia licencyjne są odmianami transakcji rynkowych, w wyniku których dane przedsiębiorstwo uzyskuje dostęp do zamawianej przez siebie wiedzy technicznej innego przedsiębiorstwa. Nie dochodzi tu jednak do łączenia zasobów oraz zespołów badawczych obu przedsiębiorstw, przedsiębiorstwa te nie są także powiązane kapitałowo. Powiązania takie pojawiają się w przypadku inwestycji mniejszościowych, nadal jednak nie dochodzi tu do łączenia zasobów i zespołów badawczych kooperujących przedsiębiorstw, co ma miejsce dopiero w wypadku wspólnych badań i rozwoju. Partnerstwa badawcze charakteryzują się największym stopniem organizacyjnej współzależności pomiędzy uczestnikami współpracy. Utworzenie partnerstwa pociąga za sobą wyodrębnienie nowego podmiotu prawnego i organizacyjnego, którego kapitał wnoszony jest przez współpracujące przedsiębiorstwa założycielskie. Korzyści i straty partnerstwa stają się udziałem tych przedsiębiorstw. W ramach partnerstwa badawczego dochodzi do swobodnej wymiany wiedzy⁴ technicznej pomiędzy uczestnikami współpracy, łączone są zasoby oraz zespoły badawcze.

W tym miejscu warto podkreślić, że wskazane formy organizacyjne współpracy badawczo-rozwojowej przedsiębiorstw różnią się wartością kosztu stałego ustanowienia takiej kooperacji. Przez stały koszt ustanowienia współpracy badawczo-rozwojowej należy rozumieć wszystkie wydatki związane z przygotowaniem się przedsiębiorstw do uruchomienia takiej kooperacji. Mamy tu przede wszystkim na myśli wydatki związane z zakupem i przygotowaniem infrastruktury, stworzeniem ram organizacyjnych i prawnych oraz alokacją zasobów na potrzeby współpracy. Koszt ten nie zależy od wielkości produkcji (podaży) kooperujących przedsiębiorstw.

W dalszej części pracy pokazano, że wybór wartości kosztu stałego ustanowienia współpracy badawczo-rozwojowej może stanowić instrument strategiczny, którego zadaniem jest sygnalizowanie stopnia dzielenia się wiedzą przez kooperujące przedsiębiorstwa. Posługując się językiem ekonomii informacji, można powiedzieć, że odpowiednio wysoki koszt stały ustanowienia kooperacji stanowi wiarygodne zobowiązanie do dzielenia się wiedzą przez przedsiębiorstwa współpracujące w zakresie B+R zgodnie z początkowymi ustaleniami. Przedsiębiorstwom, które ponio-

³ Bliższą charakterystykę wskazanych form kooperacji można znaleźć np. w pracy Karbowskiego [2016].

⁴ Także tej cichej, niejawnej (*tacit knowledge*), której najczęściej nie można zapisać. Ma ona jednak fundamentalne znaczenie dla formowania się kapitału intelektualnego przedsiębiorstwa [Saint-Onge 1996].

śly odpowiednio wysoki koszt stały ustanowienia kooperacji może po prostu nie opłacać się nadużyć współpracy. Tym samym problem konfliktu bodźców w procesie dzielenia się wiedzą w ramach współpracy badawczo-rozwojowej może zostać rozwiązany jeszcze na etapie wstępnym współpracy, tj. przed faktycznym uruchomieniem kooperacji.

W sensie technicznym prezentowany dalej model matematyczny opiera się na konstrukcji zaproponowanej przez Horvath [2001].

3. Założenia i konstrukcja modelu

Rozważamy przypadek współpracy badawczo-rozwojowej, w której uczestniczą dwa neutralne względem ryzyka przedsiębiorstwa. Przedsiębiorstwa współpracują w zakresie badań i rozwoju, ale pozostają konkurentami na danym rynku produktu.

Zakładamy dalej, że współpraca badawczo-rozwojowa realizowana jest w formie partnerstwa badawczego. Oczekiwany zysk kooperującego przedsiębiorstwa składa się z (oczekiwanego) udziału w zysku operacyjnym partnerstwa badawczego i zysku (operacyjnego) osiąganego przez przedsiębiorstwo na danym rynku produktu.

Wymiana informacji (*know-how*) między przedsiębiorstwami nie może zostać zakontraktowana (nie można sporządzić wyczerpującej listy informacji technicznych potrzebnych w czasie przyszłych wspólnych prac nad wynalazkiem). Ujawniona przez przedsiębiorstwa wiedza zwiększa zysk operacyjny partnerstwa badawczego. Ponieważ przedsiębiorstwa są konkurentami na rynku produktu, ujawnione przez dane przedsiębiorstwo *know-how* obniża jego zysk osiąganym na rynku produktu i zarazem zwiększa zysk rywala.

Dynamika podejmowania decyzji w modelu jest następująca. Najpierw przedsiębiorstwa określają wartość kosztu stałego ustanowienia kooperacji. Następnie przedsiębiorstwa podejmują decyzje o stopniu dzielenia się wiedzą z partnerem. Dalej przedsiębiorstwa obserwują poziom osiągniętych (zrealizowanych) zysków (suma udziału w zysku operacyjnym partnerstwa badawczego i zysku osiąganego na rynku produktu).

Udział w zysku operacyjnym partnerstwa badawczego dla przedsiębiorstwa i oznaczmy jako ϕ^i . Zysk operacyjny partnerstwa badawczego oznaczmy jako Ω . Zakładamy, że parametr ϕ został zapisany w umowie o utworzeniu partnerstwa badawczego ($\phi \in (0,1)$). Zysk operacyjny partnerstwa zależy od wartości wiedzy ujawnionej (wymienionej) przez współpracujące przedsiębiorstwa (ψ^1, ψ^2). Wartość wiedzy ujawnionej przez przedsiębiorstwo i oznaczmy jako ψ^i . Zysk operacyjny partnerstwa badawczego jest rosnącą funkcją argumentów ψ^1, ψ^2 .

Zakładamy dodatkowo, że zysk operacyjny partnerstwa badawczego zależy także od egzogenicznej zmiennej losowej s o funkcji gęstości $f(s)$ rozłożonej na odinku $[\underline{s}, \bar{s}]$. Zmienna ta została znormalizowana w taki sposób, że zysk operacyjny partnerstwa rośnie wraz z wartością zmiennej losowej s . Wprowadzenie zmiennej

losowej do modelu pozwala uchwycić wpływ egzogenicznych szoków na wysokość zysku operacyjnego partnerstwa badawczego. Źródłem takich szoków mogą być na przykład nieprzewidziane zmiany wartości innowacji wyprodukowanej przez współpracujące przedsiębiorstwa lub nieprzewidziane zmiany wartości kosztów zmiennych produkcji.

Zysk operacyjny partnerstwa badawczego zależy więc od wartości ujawnionej (wymienionej) wiedzy przez kooperujące przedsiębiorstwa oraz innych, egzogenicznych czynników (modelowanych za pomocą zmiennej s):

$$\begin{aligned} & \Omega(\psi^1, \psi^2, s), \\ & \frac{\partial \Omega}{\partial \psi^i} > 0 \text{ dla } i = 1, 2, \\ & \frac{\partial \Omega}{\partial s} > 0. \end{aligned}$$

Przedsiębiorstwa rywalizują na rynku produktu. Ujawnione przez dane przedsiębiorstwo *know-how* obniża jego zysk operacyjny osiągnięty na rynku produktu i zarazem zwiększa zysk rywala. Zysk operacyjny osiągnięty na rynku produktu przez przedsiębiorstwo i oznaczmy jako Φ^i . Funkcja ta ma następujące właściwości:

$$\begin{aligned} & \Phi^i(\psi^1, \psi^2), \\ & \frac{\partial \Phi^i}{\partial \psi^i} < 0, \\ & \frac{\partial \Phi^i}{\partial \psi^j} > 0. \end{aligned}$$

Zakładamy dalej, że zysk operacyjny partnerstwa badawczego i zysk przedsiębiorstwa osiągnięty na rynku produktu można w doskonały sposób rozdzielić. W związku z tym oczekiwany całkowity (operacyjny) zysk przedsiębiorstwa i można zapisać w następujący sposób:

$$\pi^i = \int_{\underline{s}}^{\bar{s}} [\phi^i \Omega(\psi^1, \psi^2, s) + \Phi^i(\psi^1, \psi^2)] f(s) ds. \quad (1)$$

Przed rozpoczęciem współpracy badawczo-rozwojowej każde z przedsiębiorstw ponosi koszt stały ustanowienia kooperacji. Koszt ten oznaczmy jako F_i . Koszt ten ujmowany jest jako koszt działalności inwestycyjnej przedsiębiorstwa i .

Niech $\underline{s} \leq \bar{s}_i \leq \bar{s}$ oznacza taką wartość zmiennej s , dla której zysk całkowity przedsiębiorstwa i równy jest wartości kosztu stałego ustanowienia współpracy, tj.

$$\phi^i \Omega(\psi^1, \psi^2, \bar{s}_i) + \Phi^i(\psi^1, \psi^2) - F_i = 0. \quad (2)$$

Zauważmy, że dla wartości $s \leq \bar{s}_i$ przedsiębiorstwo i ponosi straty, zaś dla wartości $s \geq \bar{s}_i$ osiąga zyski nadzwyczajne. Wartość \bar{s}_i nazwiemy umownie progiem zyskowności przedsiębiorstwa i . Prawdopodobieństwo ponoszenia strat przez i -te przedsiębiorstwo wynosi $G(\bar{s}_i)$, gdzie $G(s)$ jest dystrybuantą rozkładu zmiennej losowej s . Prawdopodobieństwo ponoszenia strat przez i -te przedsiębiorstwo nazywać będziemy dalej prawdopodobieństwem niezyskowności przedsiębiorstwa i (analogicznie prawdopodobieństwo osiągnięcia zysków nadzwyczajnych przez przedsiębiorstwo i nazywać będziemy krótko prawdopodobieństwem zyskowności przedsiębiorstwa i).

Prawdopodobieństwo niezyskowności przedsiębiorstwa i jest rosnącą funkcją F_i . Ponadto \bar{s}_i jest malejącą funkcją wartości ujawnionej wiedzy przez partnera (ψ^j). Formalnie zapiszemy:

$$\frac{d\bar{s}_i}{dF_i} = -\frac{-1}{\phi^i \Omega_{s_i}^=} > 0^5$$

oraz

$$\frac{d\bar{s}_i}{d\psi^j} = -\frac{\phi^i \Omega_{\psi^j}^+ + \Phi_{\psi^j}^i}{\phi^i \Omega_{s_i}^=} < 0.$$

Wpływ wartości ujawnionej wiedzy przez przedsiębiorstwo i na \bar{s}_i nie jest jednoznaczny, tzn. nie można ustalić kierunku tego wpływu. Z jednej strony bowiem zysk operacyjny partnerstwa badawczego rośnie wraz z wartością ujawnionej wiedzy przez przedsiębiorstwo i , z drugiej jednak strony maleje zysk osiągany przez to przedsiębiorstwo na rynku produktu, zwiększając tym samym prawdopodobieństwo niezyskowności przedsiębiorstwa i . W konsekwencji nie można ustalić znaku poniższej pochodnej:

$$\frac{d\bar{s}_i}{d\psi^i} = -\frac{\phi^i \Omega_{\psi^i}^+ + \Phi_{\psi^i}^i}{\phi^i \Omega_{s_i}^=}.$$

Wyznamy teraz wartość przedsiębiorstwa i na podstawie wartości możliwych do osiągnięcia przez to przedsiębiorstwo zysków nadzwyczajnych. Wartość przedsiębiorstwa i oznaczmy jako V^i :

$$V^i = \int_{\bar{s}_i}^{\bar{s}} [\phi^i \Omega(\psi^1, \psi^2, s) + \Phi^i(\psi^1, \psi^2) - F_i] f(s) ds. \quad (3)$$

Celem przedsiębiorstwa jest maksymalizacja jego wartości.

Przyjmijmy także naturalne założenie⁶, że informacje techniczne (*know-how*) wymieniane w ramach kooperacji są strategicznie komplementarne. Oznacza to, że

⁵ Zmienna w indeksie dolnym oznacza pochodną danej funkcji po tej zmiennej.

⁶ Pamiętajmy, że jednym z powodów nawiązania współpracy badawczo-rozwojowej jest chęć wykorzystania komplementarnych zasobów i umiejętności. O znaczeniu komplementarności *know-how* kooperujących przedsiębiorstw piszą m.in. Katsoulacos i Ulph [1998], a w literaturze polskiej Garbicz [2005].

jednostka ujawnionej przez przedsiębiorstwo i wiedzy technicznej ma większą wartość w obecności jednostki wiedzy ujawnionej przez przedsiębiorstwo j . Formalnie zapiszemy: $V_{\psi^i, \psi^j}^i > 0$ dla wszystkich (ψ^i, ψ^j) .

W dalszej części pracy przedstawiona zostanie koncepcja rozwiązania modelu, stanowiąca tzw. równowagę doskonałą w podgrach (*subgame perfect equilibrium*). Dalej pokazano także, w jaki sposób zmienia się wartość ujawnianej przez przedsiębiorstwa wiedzy w ramach współpracy badawczo-rozwojowej w zależności od wartości kosztu stałego ustanowienia takiej kooperacji. Wyjaśniono, że wybór wartości kosztu stałego ustanowienia współpracy badawczo-rozwojowej może stanowić instrument strategiczny, którego zadaniem jest sygnalizowanie stopnia dzielenia się wiedzą przez kooperujące przedsiębiorstwa. Koszt stały ustanowienia kooperacji może więc służyć jako narzędzie stabilizacji współpracy badawczo-rozwojowej przedsiębiorstw.

4. Koncepcja równowagi w modelu

Dynamika gry jest następująca. W pierwszym etapie gry przedsiębiorstwa określają wartość kosztu stałego ustanowienia kooperacji. W drugim etapie gry przedsiębiorstwa podejmują decyzje o stopniu dzielenia się wiedzą z partnerem. Dalej przedsiębiorstwa obserwują poziom osiągniętych (zrealizowanych) zysków (suma udziału w zysku operacyjnym partnerstwa badawczego i zysku osiąganego na rynku produktu). Zyski te wraz z kosztem stałym ustanowienia współpracy badawczo-rozwojowej kształtują wartość przedsiębiorstwa (por. (3)). Celem przedsiębiorstwa jest maksymalizacja jego wartości. Formalnie problem optymalizacyjny zapiszemy zatem:

$$\underset{\psi^i}{\text{Max}} \int_{s_i}^{\bar{s}} [\phi^i \Omega(\psi^1, \psi^2, s) + \Phi^i(\psi^1, \psi^2) - F_i] f(s) ds. \quad (4)$$

Zmienną decyzyjną w formule (4) jest wartość ujawnionej wiedzy przez przedsiębiorstwo i . Przedsiębiorstwo to dąży do ustalenia optymalnej wartości ψ^i , dla której maksymalizowana jest wartość przedsiębiorstwa. Optymalna wartość ψ^i spełnia poniższy warunek pierwszego rzędu maksymalizacji V^i :

$$\begin{aligned} V_{\psi^i}^i &= \int_{s_i}^{\bar{s}} [\phi^i \Omega_{\psi^i} + \Phi_{\psi^i}^i] f(s) ds - \\ \frac{d s_i}{d \psi^i} (\phi^i \Omega(\psi^1, \psi^2, \bar{s}_i) + \Phi^i(\psi^1, \psi^2) - F_i) &= 0. \end{aligned} \quad (5)$$

Na podstawie formuły (2) wiemy, że

$$\phi^i \Omega(\psi^1, \psi^2, \bar{s}_i) + \Phi^i(\psi^1, \psi^2) - F_i = 0.$$

W konsekwencji wyrażenie (5) można zredukować do następującej formy:

$$V_{\psi^i}^i = \int_{s_i}^{\bar{s}} [\phi^i \Omega_{\psi^i} + \Phi^i_{\psi^i}] f(s) ds = 0. \quad (6)$$

Korzystając z równania (6), wyznaczyć można funkcję reakcji przedsiębiorstwa i (funkcję najlepszej odpowiedzi, (*best response function*)) na wybór wartości ujawnionej wiedzy przez przedsiębiorstwo j (ψ^j). W równaniu (6) zarówno wyrażenie Ω_{ψ^i} , jak i $\Phi^i_{\psi^i}$ zależą od ψ^i . Równanie (6) pozwala więc nam znaleźć najlepszy wybór wartości ψ^i (maksymalizujący wartość przedsiębiorstwa i) wobec wyboru stopnia dzielenia się wiedzą w ramach partnerstwa dokonanego przez drugie przedsiębiorstwo. Dla optymalnej wartości ψ^i zachodzi więc następująca równość:

$$-\int_{s_i}^{\bar{s}} \Phi^i_{\psi^i} f(s) ds = \int_{s_i}^{\bar{s}} [\phi^i \Omega_{\psi^i}] f(s) ds. \quad (7)$$

Lewa strona równania (7) stanowi krańcowy koszt ujawnienia wiedzy (*know-how*) przez przedsiębiorstwo i w ramach współpracy badawczo-rozwojowej. Prawa strona równania stanowi zaś krańcowy przychód dla przedsiębiorstwa i z ujawnienia wiedzy technicznej w ramach partnerstwa.

Para wartości $\{\psi_*^i, \psi_*^j\}$ wyznaczona na podstawie funkcji reakcji obu przedsiębiorstw stanowi równowagę Nasha w omawianej podgrze. Równowaga ta jest stabilna i jedyna, tj.

$$V_{\psi^i \psi^i}^i V_{\psi^j \psi^j}^j - V_{\psi^i \psi^j}^i V_{\psi^j \psi^i}^j > 0 \text{ dla wszystkich } (\psi^i, \psi^j).$$

Gdy omówiliśmy już funkcję reakcji przedsiębiorstwa i , można teraz zbadać wpływ wartości kosztu stałego ustanowienia współpracy badawczo-rozwojowej (F_i) na najlepszą odpowiedź przedsiębiorstwa i , w sensie wyboru stopnia dzielenia się wiedzą z partnerem (ψ^i). W tym celu wyznaczymy stosowną pochodną, tj. $\frac{d\psi^i}{dF_i}$. Na jej podstawie powiemy, jak zmiany wartości F_i wpływają na zmiany wartości ujawnianej przez przedsiębiorstwo i wiedzy.

Korzystając z twierdzenia o różniczkowaniu funkcji uwikłanej [Banach 1929], mamy zatem:

$$\frac{d\psi^i}{dF_i} = - \frac{-\frac{d\bar{s}_i}{dF_i} (\phi^i \Omega_{\psi^i} + \Phi^i_{\psi^i}) f(\bar{s})}{V_{\psi^i \psi^i}^i} > 0. \quad (8)$$

Twierdzenie 1. $\frac{d\psi^i}{dF_i} > 0$. Optymalna wartość wiedzy technicznej (*know-how*) ujawnionej przez przedsiębiorstwo i w ramach współpracy badawczo-rozwojowej rośnie wraz z wartością kosztu stałego ustanowienia tej formy kooperacji ponoszonego przez przedsiębiorstwo i .

Na podstawie twierdzenia 1 oraz założenia o strategicznej komplementarności informacji technicznych ujawnianych przez współpracujące przedsiębiorstwa można dalej wyprowadzić następujące twierdzenie, którego dowód znajduje się w załączniku matematycznym do niniejszej pracy.

Twierdzenie 2. $\begin{cases} \frac{d\psi_*^i}{dF_i} > 0 \\ \frac{d\psi_*^j}{dF_i} > 0 \end{cases}$. Optymalne wartości wiedzy technicznej (*know-how*)

ujawnionej przez (wszystkie) współpracujące przedsiębiorstwa ($\{\psi_*^i, \psi_*^j\}$) rosną wraz z wartością kosztu stałego ustanowienia współpracy badawczo-rozwojowej, ponoszonego przez którekolwiek z kooperujących przedsiębiorstw (F_i).

Wzrost wartości F_i pociąga więc za sobą wzrost wartości ujawnianej wiedzy przez wszystkie współpracujące przedsiębiorstwa w warunkach równowagi. Tym samym wartość kosztu stałego ustanowienia kooperacji ma istotne znaczenie dla przyszłej stabilności współpracy badawczo-rozwojowej. Dla wyższych wartości F_i maleje ryzyko upadku współpracy z powodu zbyt niskiego poziomu dzielenia się *know-how*.

5. Dyskusja

Formalna analiza przeprowadzona powyżej pozwoliła udowodnić, że istnieje dodatnia zależność między wartością kosztu stałego ustanowienia współpracy badawczo-rozwojowej ponoszonego przez którekolwiek z kooperujących przedsiębiorstw a wartością wiedzy technicznej ujawnianej przez wszystkie przedsiębiorstwa uczestniczące w tej formie współpracy.

Powyższy wynik przedstawia konkurencyjne (ewentualnie uzupełniające), czysto ekonomiczne rozwiązanie problemu konfliktu bodźców do dzielenia się wiedzą przez przedsiębiorstwa uczestniczące we współpracy badawczo-rozwojowej. W literaturze przedmiotu odnaleźć można formalnoprawne sposoby rozwiązania wskazanego problemu [Choi 1992; Bhattacharya, Glazer, Sappington 1992; Perez-Castrillo, Sandonis 1996].

Rozwiązanie przedstawione w niniejszej pracy ma inną naturę niż sposoby formalnoprawne. Opiera się ono na wartości kosztu stałego ustanowienia kooperacji jako *sygnale* przyszłego zachowania w ramach partnerstwa. Przedsiębiorstwo po-

przez wybór wartości kosztu stałego ustanowienia kooperacji może jeszcze na etapie jej formowania ograniczyć ryzyko stosowania przez partnerów strategii „gapowicza” (pozyskiwanie *know-how* od partnerów przy jednoczesnym nieujawnianiu własnego *know-how*).

Przedstawiony wyżej model strategicznego znaczenia kosztu stałego ustanowienia współpracy badawczo-rozwojowej inspirowany jest biologiczną teorią kosztownego sygnalizowania Zahaviego [1975, 1980]. Zahavi wyjaśniał dobór osobników tego samego gatunku, tj. ich łączenie się w pary. Zgodnie z teorią kosztownego sygnalizowania osobniki płci męskiej ponoszą koszty upośledzenia (*handicap principle*) w jakimś zakresie, aby zasygnalizować samicom swoją wysoką jakość w sposób, który dla osobników męskich niższej jakości byłby śmiertelny. Jeśli bowiem dany samiec sprawnie funkcjonuje w swoim naturalnym środowisku mimo upośledzenia, oznacza to, że charakteryzuje się ponadprzeciętną jakością genetyczną. Przykładami upośledzenia w sensie Zahaviego, a więc kosztu emisji sygnału swojej wysokiej jakości, są duże poroże u łośi (*Alces alces*) oraz dorodny ogon u pawia (*Pavo cristatus*). Ponoszenie wyżej opisanych kosztów biologicznych ułatwia zwierzętom dobieranie się w pary. Podobnie dzieje się w zaprezentowanym wyżej modelu. Przedsiębiorstwa „dobierają się” tu, tworząc partnerstwo badawcze. Istotne jest, aby „dobór” był właściwy, tzn. aby przedsiębiorstwo zorientowane na współpracę (stosujące strategię kooperacyjną w sensie teorii gier) nie „sparowało się” z przedsiębiorstwem wybierającym strategię „gapowicza”. Przedsiębiorstwa, aby rozwiązać ten problem „doboru” rynkowego, mogą podnosić koszt stały ustanowienia współpracy badawczo-rozwojowej i w ten sposób jeszcze na etapie formowania się partnerstwa zasygnalizować chęć stabilnej kooperacji. Ponadto warto podkreślić, że w przedstawionym modelu, gdy jedno z przedsiębiorstw podnosi koszt stały ustanowienia współpracy, drugiemu w coraz mniejszym stopniu opłaca się ukrywać własne *know-how*.

6. Zakończenie

W niniejszej pracy skoncentrowano się na ważnym problemie konfliktu bodźców do dzielenia się wiedzą przez przedsiębiorstwa uczestniczące we współpracy badawczo-rozwojowej. W literaturze przedmiotu odnaleźć można formalnoprawne sposoby rozwiązania wskazanego problemu.

Rozwiązanie zaproponowane w niniejszej pracy ma inną naturę niż omówione sposoby formalnoprawne. Opiera się ono na wartości kosztu stałego ustanowienia kooperacji jako sygnale przyszłego zachowania w ramach partnerstwa. Przedsiębiorstwo poprzez wybór wartości kosztu stałego ustanowienia kooperacji może jeszcze na etapie jej formowania ograniczyć ryzyko stosowania przez partnerów strategii „gapowicza”. Koszt stały ustanowienia współpracy stanowi więc ważny instrument strategiczny, który może być wykorzystywany przez menedżerów przedsiębiorstw do stabilizowania planowanej współpracy badawczo-rozwojowej. Może

to być instrument uzupełniający wobec tradycyjnych narzędzi formalnoprawnych (umowy, kary finansowe, licencje, gwarancje, ubezpieczenia).

Załącznik matematyczny

Twierdzenie 2.

$$\begin{cases} \frac{d\psi_*^i}{dF_i} > 0 \\ \frac{d\psi_*^j}{dF_i} > 0 \end{cases}$$

Dowód twierdzenia 2.

Optymalne wartości wiedzy technicznej ujawnionej przez współpracujące przedsiębiorstwa $\{\psi_*^1, \psi_*^2\}$ spełniają poniższe warunki pierwszego rzędu:

$$\int_{s_i}^{\bar{s}} [\phi^i \frac{\partial \Omega(\psi_*^1, \psi_*^2, s)}{\partial \psi^i} + \frac{\partial \Phi^i(\psi_*^1, \psi_*^2)}{\partial \psi^i}] f(s) ds = 0$$

$$\text{i} \int_{s_j}^{\bar{s}} [\phi^j \frac{\partial \Omega(\psi_*^1, \psi_*^2, s)}{\partial \psi^j} + \frac{\partial \Phi^j(\psi_*^1, \psi_*^2)}{\partial \psi^j}] f(s) ds = 0.$$

Rozwiązaniem powyższego układu równań jest para wartości: $\psi_*^i(F_i, F_j)$ oraz $\psi_*^j(F_i, F_j)$. Pochodne $\frac{d\psi_*^i}{dF_i}$ oraz $\frac{d\psi_*^j}{dF_i}$ można wyznaczyć, posługując się twierdzeniem o różniczkowaniu funkcji uwikłanej:

$$\frac{d\psi_*^i}{dF_i} = - \frac{V_{\psi^i \psi^j}^i \frac{d\psi_*^j}{dF_i} + V_{\psi^i F_i}^i}{V_{\psi^i \psi^i}^i}$$

$$\text{i} \frac{d\psi_*^j}{dF_i} = - \frac{V_{\psi^i \psi^j}^j \frac{d\psi_*^i}{dF_i}}{V_{\psi^j \psi^j}^j}.$$

Po rozwiązaniu powyższego układu równań otrzymujemy:

$$\frac{d\psi_*^i}{dF_i} = - \frac{V_{\psi^i F_i}^i V_{\psi^i \psi^j}^j}{V_{\psi^i \psi^i}^i V_{\psi^j \psi^j}^j - V_{\psi^i \psi^j}^i V_{\psi^i \psi^j}^j},$$

$$\frac{d\psi_*^j}{dF_i} = \frac{V_{\psi^i F_i}^i V_{\psi^i \psi^j}^j}{V_{\psi^i \psi^i}^i V_{\psi^j \psi^j}^j - V_{\psi^i \psi^j}^i V_{\psi^i \psi^j}^j}.$$

Korzystając z informacji, że

$$V_{\psi^i \psi^i}^i < 0 \text{ dla wszystkich } (\psi^i, \psi^j),$$

$$V_{\psi^i \psi^i}^i V_{\psi^j \psi^j}^j - V_{\psi^i \psi^j}^i V_{\psi^j \psi^i}^j > 0 \text{ dla wszystkich } (\psi^i, \psi^j)$$

$$\text{ i } V_{\psi^i \psi^j}^i > 0 \text{ dla wszystkich } (\psi^i, \psi^j),$$

oraz z faktu, że znak wyrażenia $V_{\psi^i F_i}^i$ jest taki sam jak znak wyrażenia $\Omega_{\psi^i} > 0$, dowód jest skończony.

$$\frac{d\psi_*^i}{dF_i} > 0$$

$$\frac{d\psi_*^j}{dF_i} > 0$$

KONIEC DOWODU

Literatura

- d'Aspremont C., Jacquemin A., 1988, *Cooperative and Noncooperative R&D in Duopoly with Spillovers*, American Economic Review, vol. 78, s. 1133-1137.
- Banach S., 1929, *Rachunek różniczkowy i całkowity*, Wydawnictwo Zakładu Narodowego imienia Ossolińskich, Lwów.
- Bhattacharya S., Glazer J., Sappington D., 1992, *Licensing and the sharing of knowledge in research joint ventures*, Journal of Economic Theory, vol. 56, s. 43-69.
- Bogdanienko J., Haffer M., Popławski W., 2004, *Innowacyjność przedsiębiorstw*, Wydawnictwo Naukowe UMK, Toruń.
- Choi J., 1992, *Cooperative R&D with moral hazard*, Economics Letters, vol. 39, s. 485-491.
- Garbicz M., 2005, *Niedorozwój a korzyści skali*, [w:] Pacho W. (red.), *Szkice ze współczesnej teorii ekonomii*, SGH, Warszawa.
- Horvath R., 2001, *Cooperation in Research and Development*, Universitat Autònoma de Barcelona, Barcelona.
- Kamien M., Muller E., Zang I., 1992, *Research Joint Ventures and R&D Cartels*, American Economic Review, vol. 82, s. 1293-1306.
- Karbowska A., 2016, *Organizacja współpracy badawczo-rozwojowej przedsiębiorstw*, tekst w recenzji.
- Katsoulacos Y., Ulph D., 1998, *Endogenous spillovers and the performance of research joint ventures*, Journal of Industrial Economics, vol. 46, s. 333-357.
- Kubielas S., Yegorov I., 2000, *Strategic alliances and technology transfer in Central and Eastern Europe*, Science and Public Policy, vol. 27, s. 265-273.
- Moszkowicz K., 1998, *Strategie współpracy w dziedzinie B+R*, Prace Naukowe Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu, nr 786, s. 90-95.
- Najda-Janoszka M., Wach K., 2010, *Międzynarodowe powiązania kooperacyjne małopolskich przedsiębiorstw w procesie europejskiej integracji gospodarczej*, Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie, nr 812, s. 99-114.

- Perez-Castrillo J.D., Sandonis J., 1996, *Disclosure of know-how in research joint ventures*, International Journal of Industrial Organization, vol. 15, s. 51-75.
- Puślecki Ł., 2008, *Formy realizacji strategicznych partnerstw technologicznych*, Journal of Agribusiness and Rural Development, nr 2, s. 107-117.
- Saint-Onge H., 1996, *Tacit Knowledge: the Key to the Strategic Alignment of Intellectual Capital*, Strategy and Leadership, April.
- Tirole J., 1988, *The Theory of Industrial Organization*, MIT Press, Cambridge: MA.
- Wach K., 2002, *Alianse strategiczne, fuzje i przejęcia przedsiębiorstw jako efekt walki konkurencyjnej*, Prace Naukowe Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu, nr 928, s. 168-174.
- Zahavi A., 1975, *Mate selection: a selection for a handicap*, Journal of Theoretical Biology, vol. 53, s. 205-214.
- Zahavi A., 1980, *Ritualization and the evolution of movement signals*, Behaviour, vol. 72, s. 77-81.