

**Zdzisław W. Puślecki**

Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu  
e-mail: [zdzislaw.puslecki@amu.edu.pl](mailto:zdzislaw.puslecki@amu.edu.pl)

---

## **MODEL POTRÓJNEJ HELISY (*TRIPLE HELIX*) WE WZROŚCIE EFEKTÓW INNOWACYJNYCH I KONKURENCYJNOŚCI\***

### **TRIPLE HELIX MODEL IN THE INCREASE OF THE INNOVATION EFFECTS AND COMPETITIVENESS**

---

DOI: 10.15611/pn.2017.475.21

**Streszczenie:** Celem artykułu jest przedstawienie modelu potrójnej helisy (*Triple Helix*), czyli interakcji i współpracy między elementami systemu innowacyjnego: nauki – przedsiębiorstw – administracji (władzy publicznej), we wzroście efektów innowacyjnych i konkurencyjności. Cel szczegółowy to ukazanie systemu innowacyjnego i procesu innowacyjnego, systemu innowacyjnego na poziomie regionu, modelu potrójnej helisy we wzroście efektów innowacyjnych dla konkurencyjności, a także charakteru procesu innowacyjnego w kontekście konkurencyjności przedsiębiorstw. Postawione problemy rozwiązano za pomocą ilościowych i jakościowych metod badawczych. Posłużono się metodą deskryptywną, komparatystyczną, a także metodami statystyki opisowej i prognozowania. Wykorzystano również metodę dedukcyjną i analogii. W wyniku przeprowadzonej analizy stwierdzono, że w procesie innowacyjnym ważne są powiązania nauki z przemysłem i administracją. Istnieje pozytywna zależność między interaktywnym sposobem prowadzenia działalności innowacyjnej a efektywnością procesu innowacyjnego. Badania dowiodły, że znacznie więcej interakcji i współpracy zachodzi między elementami systemu innowacyjnego na poziomie regionu niż państwa.

**Słowa kluczowe:** model potrójnej helisy, interakcje, współpraca, system innowacyjny, proces innowacyjny, efektywność.

**Summary:** The main aim of the paper was the presentation of the Triple Helix Model in the increase of the innovation effects and competitiveness. The specific objectives of the research involve the presentation of the innovation system and the innovation process, innovation system on regional level, Triple Helix Model in the creation of innovation and competitiveness. The problems were researched by quantity and quality scientific methods. Descriptive, com-

---

\* Artykuł przygotowano w ramach grantu OPUS przyznanego przez Narodowe Centrum Nauki – nr UMO – 2013/11/B/HS5/03572.

paratist, statistic and prognostic and deduction methods were particularly used. An important result of the research is the conclusion that the connections between science, industry and governance are very important in the innovation process. There is positive dependence between innovation activity and effectiveness of the innovation process. More interaction and cooperation can be observed on the regional level than on the state one.

**Keywords:** Triple Helix Model, interactions, cooperation, innovation system, innovation process, effectiveness.

## 1. Wstęp

W najbardziej ogólnym ujęciu innowacje są nowymi rozwiązaniami, modelami lub kreacjami mającymi znaczenie ekonomiczne. Pojęcie innowacji jest skomplikowane i niejednorodne. Innowacje mogą dotyczyć zarówno produktów, czyli efektów działalności firm produkcyjnych, jak i tego, jak są wykonane, to jest procesu produkcyjnego. Prowadzi to do wyróżnienia innowacji produktowych, obejmujących towary i usługi, oraz procesowych, które mogą mieć charakter innowacji technologicznych bądź organizacyjnych.

W nowoczesnym podejściu do innowacji, czyli w tak zwanym modelu łańcuchowym, ważna jest złożoność procesu innowacyjnego i niepewność wyników, stwarzająca często konieczność powrotu do jego wcześniejszych etapów. Model łańcuchowy pokazuje równocześnie, że badania stosowane mogą prowadzić do odkryć podstawowych, co oznacza, że innowacyjność przedsiębiorstw zależy od jakości powiązań z innymi podmiotami generującymi wiedzę i innowacje w gospodarce. Dostrzega się to w koncepcji systemu innowacyjnego, która przekłada obserwacje o nieliniowości i sieciowości procesu innowacyjnego na funkcjonowanie gospodarki, a jej rozwój zależy od generowanych przez nią innowacji.

Według tej koncepcji gospodarka to nie tylko tworzące ją instytucje, czyli podmioty, ale także efekty synergii, jakie powstają w wyniku ich wzajemnej współpracy. Dlatego też poza instytucjami generującymi wiedzę i innowacje, jak przedsiębiorstwa, ważna jest sfera badawczo-rozwojowa czy też instytucje pośredniczące w transferze innowacji. W koncepcji tej dostrzega się znaczenie różnorodnych interakcji zachodzących między nimi. System innowacyjny stanowią zatem instytucje i powiązania między nimi, dzięki którym gospodarka tworzy sprawny mechanizm dystrybucji wiedzy celem jej dalszego przetworzenia. Ważną rolę podczas zapewnienia sprawności systemu innowacyjnego odgrywa otoczenie, a szczególnie konsumenci innowacji tworzący na nią popyt. Są oni istotni zwłaszcza w dobie gospodarki ciągniętej przez rynek. Warto podkreślić, że przedsiębiorstwa, monitorując upodobania konsumentów, kreują nowe potrzeby przez innowacje.

Dla sprawności systemu innowacyjnego ważna jest też infrastruktura otoczenia, a więc ustawodawstwo, a szczególnie ochrona praw własności intelektualnej oraz systemy edukacji, szczególnie szkolnictwo wyższe, a także systemy finansowy

i transportowy. Kluczową cechą systemów jest historycznie ukształtowana kultura i nagromadzony zasób wiedzy oraz doświadczeń, powodujące unikalny ich charakter. Ponadto dla sprawności systemu innowacyjnego jako dystrybuującego wiedzę istotną jest jego otwartość na wpływy i wiedzę z innych systemów oraz interakcje z nimi.

Warto podkreślić, że sprawny system innowacyjny musi też być w pełni rozwinięty, co oznacza, że nie powinno w nim brakować żadnych potrzebnych elementów. Będzie on systemem, jeżeli jego podmioty będą ze sobą powiązane, system bowiem to uporządkowany układ elementów, między którymi zachodzą określone relacje tworzące pewną całość. System innowacyjny będzie przy tym tak silny jak jego najsłabsze ogniwo.

Celem głównym opracowania jest przedstawienie modelu potrójnej helisy (*Triple Helix*), czyli interakcji i współpracy między elementami systemu innowacyjnego: nauki, przedsiębiorstw, administracji (władzy publicznej), we wzroście efektów innowacyjnych i konkurencyjności. Do celów szczegółowych natomiast należy ukazanie systemu innowacyjnego i procesu innowacyjnego, systemu innowacyjnego na poziomie regionu, modelu potrójnej helisy we wzroście efektów innowacyjnych dla konkurencyjności, a także charakteru procesu innowacyjnego w kontekście konkurencyjności przedsiębiorstw.

## 2. System innowacyjny a proces innowacyjny

Koncepcja systemu innowacyjnego stanowi kompleksowe spojrzenie na proces innowacyjny. Kodama zwraca uwagę na to że, istniejące kategorie innowacji i mierzaliki ciągle nie obejmują wszystkich typów innowacji. Według Freemana poza innowacjami radykalnymi i ulepszającymi wyróżnia się jeszcze takie rodzaje zmiany technologicznej, jak zmiana systemu technologicznego oraz zmiana technoekonomicznego paradygmatu. Istniejące kategorie innowacji są niewyczerpujące, szczególnie w warunkach nowej gospodarki (*New Economy*), której integralnym elementem jest rewolucja komputerowa. W nowej gospodarce, którą się definiuje także jako gospodarkę opartą o wiedzę, m.in. dzięki wykorzystaniu technik komputerowych, innowacja może być realizowana przez łączenie produktów i procesów będących w posiadaniu różnych przedsiębiorstw z różnych sektorów gospodarki, a także przedsiębiorstw i innych podmiotów szczególnie ze sfery badawczo-rozwojowej. W wielu przemysłach nowa gospodarka powoduje modularyzację działalności innowacyjnej. Innowacje, w tym ich poszczególne moduły, są subkontraktowane do poszczególnych dostawców, dzięki czemu firma uzyskuje większą elastyczność i zmniejsza koszty (np. duże fabryki samochodowe). Konieczną odpowiedzią na taką modularyzację gospodarki jest kompleksowe podejście do procesu innowacyjnego. Zmiana technologiczna w obecnych warunkach rozwoju w drugim dziesięcioleciu XXI wieku jest bardzo szybka, lecz często spotyka się z głęboką inercją wśród instytucji społecznych. Innowacje warunkujące konkurencyjność nie tylko

charakteryzują się zmianami technologicznymi, ale także organizacyjnymi i personalnymi. Wynika to z faktu, iż jakość kapitału ludzkiego jest niezwykle ważna dla kreacji zysku i rozwoju organizacji. Ponadto niezwykle istotny jest interaktywny i oparty o współpracę charakter procesu innowacyjnego. Według Howellsa i Younga kluczowym procesem jest uczenie się w nieustrukturalizowany lub częściowo ustrukturalizowany sposób [Wójnicka 2009]. Pojęcia technologii i wiedzy są przy tym często stosowane zastępczo.

Bardzo szeroką definicję technologii zaproponował Stewart, uwzględniając umiejętności, wiedzę oraz sposób wytwarzania i wykorzystywania ekonomicznie przydatnych procesów [Wójnicka 2009]. Technologia obejmuje tym samym tzw. *software*, czyli elementy niematerialne, takie jak: wiedza, umiejętności marketingowe (także w sektorze usług), metody zarządzania itp., oraz tzw. *hardware*, czyli majątek trwały i wyposażenie. Należy podkreślić, że niezależnie od tego, jak zdefiniowana zostanie technologia, dotyczy ona wiedzy i produkcji. Można więc przyjąć, iż technologia jest wiedzą przydatną w procesie produkcji (zarówno dóbr, jak i usług). Technologia nie jest zatem nauką, gdyż nauka (jako wcześniejszy etap procesu technologicznego) nie została jeszcze zastosowana w praktyce lub skomercjalizowana. Technologia nie jest także samą techniką – jest czymś szerszym. Współpraca między partnerami w procesie gospodarczym, a szczególnie innowacyjnym, przejawia się przy tym coraz częściej w postaci sieci i klastrów oraz systemów innowacyjnych.

Należy zaznaczyć, że coraz częściej pojęcie bazy technologicznej w firmie zastępuje się pojęciem bazy wiedzy. Unika się w ten sposób możliwości pomieszczenia z wąskim pojmowaniem technologii jako odnoszącej się do środków trwałych i wiedzy skodyfikowanej. Baza wiedzy, która determinuje zdolności innowacyjne przedsiębiorstwa, przedstawiana jest często w formie piramidy wiedzy i obejmuje od jej podstawy: 1) wiedzę społeczną: wartości, kulturę, standardy oraz „ducha” zespołowego, 2) wiedzę wynikającą z doświadczenia: *know-how* ekspertów, wiedza o zakresie obowiązków, nieformalne sieci, procedury, 3) wiedzę skodyfikowaną: listy konsumentów, projekty, podręczniki, instrukcje, 4) wiedzę utożsamioną w zasobach rzeczowych: technologia (patenty, licencje), produkty. Wraz z przemieszczaniem się od podstawy do czubka piramidy rośnie skodyfikowanie wiedzy – wiedza społeczna jest wiedzą najbardziej ukrytą, tj. subiektywną, bazującą na doświadczeniu, równoczesną i analogiczną, natomiast wiedza utożsamiona w produktach i technologiach to wiedza najbardziej wyraźna – obiektywna, bazująca na racjonalności, sekwencyjna, przenoszalna, wyliczalna czy skodyfikowana.

Różnice między wiedzą ukrytą a wyraźną odnoszą się też do możliwości jej przekazu, co jest kluczowe w procesie innowacyjnym. Wiedza wyraźna może być przekazana za pomocą takich środków, jak Internet, poczta, transport, tj. między odległymi miejscami i nie zostanie przez to zmieniona – może więc być przedmiotem handlu. Wiedzę ukrytą można natomiast „nabyć” jedynie przez posiadanie mających ją pracowników czy przez bezpośredni kontakt. Występowanie wiedzy ukrytej i ogromne korzyści z dostępu do niej leżą u podstaw koncentracji konkurencyjnych

przemysłów w określonych lokalizacjach, co umożliwia częstsze kontakty i wzajemne podpatrywanie się. Wśród pośrednich powiązań w systemie innowacyjnym dyfuzja technologii będzie się więc odnosić do różnych form transferu wiedzy wyrażonej, natomiast mobilność pracowników – do wiedzy ukrytej [Wójnicka 2009].

### 3. System innowacyjny na poziomie regionu

Badania nad innowacyjnością przedsiębiorstw dowiodły, że znacznie więcej interakcji i współpracy zachodzi między elementami systemu innowacyjnego na poziomie regionu niż państwa [EIMS 1995]. Skutkiem tego jest nacisk w ostatnich latach na badania potencjału i systemów innowacyjnych regionów. W odpowiedzi na potrzeby i zakładając większą efektywność działań podejmowanych bliżej podmiotów, większość regionów posiadających własne władze samorządowe tworzy swoją politykę i strategię proinnowacyjną. Odzwierciedleniem znaczenia poziomu regionalnego dla procesu innowacyjnego są programy wspierające tworzenie regionalnych strategii innowacji – RIS, regionalne inicjatywy na rzecz innowacji i transferu technologii – RITTS, oraz podobne programy narodowe, jak np. InnoRegio w Niemczech [Economic Bulletin 2002].

Kryteria i koncepcje przeprowadzania regionalizacji są dość złożone. Na pierwszy plan wysuwa się opcja opowiadająca się za egalitaryzmem, czyli uniformizacją, w przeciwieństwie do jak najdalej idącego zróżnicowania. Różnorodność dotyczy głównie funkcji gospodarczych i tożsamości kulturowej, ale nie poziomu uzyskiwanych dochodów i warunków życia ludności. Powszechnie stawiane jest pytanie, jak wykorzystać dany obszar czy terytorium przez przemysł, jak zorganizować przestrzeń ekonomiczną. Twórca czynnikowej teorii wymiany międzynarodowej B. Ohlin wskazał, iż „teoria lokalizacji jest bardziej ekstensywna niż teoria handlu międzynarodowego” [Ohlin 1993]. W efekcie znaczna część teorii handlu międzynarodowego może być wykorzystana w teorii lokalizacji, gdzie pewne jej aspekty są bardzo przydatne [Ohlin 1993]. Istotną cechą regionów europejskich jest równocześnie wysoki stopień innowacyjności.

Regionalizacja ma na celu wyodrębnienie jednostek przestrzennych o względnie jednorodnych cechach (geograficznych, demograficznych, kulturowych, gospodarczych) w celu zapewnienia regionom właściwego tempa rozwoju przez nadanie im określonego zakresu samodzielności. Ujawnia się przy tym problem merytorycznych treści tematów objętych swobodą podejmowania decyzji. Wśród regionów słabych i silnych, węzłowych i peryferyjnych, stagnujących i rozwojowych wyróżniają się regiony przygraniczne, zwane także transgranicznymi. Ich specyfika polega na tym, że położone są wzdłuż granic oddzielających sąsiadujące ze sobą dwa państwa lub ich większą liczbę.

Szczególną rolę w tej dziedzinie może odegrać współpraca polsko-niemiecka jako nowa forma stosunków ekonomicznych. Na jej dotychczasowy rozwój niekorzystnie wpływały asymetrie rozwojowe między przygranicznymi regionami polski-

mi i niemieckimi. Do ich zmniejszenia może się przyczynić, szczególnie po stronie polskiej, wzrost finansowania terenów przygranicznych także z budżetu centralnego. Dotychczasowe uwarunkowania rozwoju regionalnego w obszarze granicy polsko-niemieckiej wskazywały na następujące kierunki działań wymagające także włączenia ich do polityki regionalnej państwa: wzmacnianie lokalizacyjnych walorów miejskich regionów zachodniego pogranicza i formowanie w nich lokalnych i regionalnych centrów innowacji. Ponadto szczególną troską należałoby otoczyć miasta, w których znajdują się jednostki szkolnictwa wyższego i instytucje naukowe.

#### **4. Model potrójnej helisy we wzroście efektów innowacyjnych dla konkurencyjności**

Przystępując do rozważań kwestii wpływu systemu innowacyjnego na wzrost konkurencyjności, należy podkreślić, że najważniejszym elementem systemu innowacyjnego są przedsiębiorstwa, a ich kondycja determinuje konkurencyjność państw i dobrobyt społeczny. W ujęciu nowej teorii wzrostu gospodarczego rozwijanej między innymi przez takich badaczy, jak Arrow, Romer i Lucas, wiedza jest podstawowym czynnikiem określającym produktywność. Według nowej teorii wzrostu gospodarczego, stanowiącej najlepszą teoretyczną podbudowę koncepcji systemu innowacyjnego, podstawowym czynnikiem wpływającym na wzrost jest endogeniczny postęp techniczny. W teoriach endogenicznych pracownicy traktowani są jako element zdolny do aktywnego oddziaływania i kreowania zmian w procesie produkcji, a więc ogromną rolę we wzroście produktywności przypisuje się kapitałowi ludzkiemu i wiedzy.

Warto zauważyć, że Romer włączył do analizy kwestii wzrostu gospodarczego proces zdobywania wiedzy, zauważając, że dzięki związanym z nim korzyściom zewnętrznym wiedza inspirowana przez prywatne inwestycje staje się publicznie dostępna. Ponadto w najnowszych dociekaniach na temat postępu endogenicznego zakłada się, że jest on rezultatem inwestycji przedsiębiorstw w prace badawcze i rozwojowe (B+R). Jak twierdzi Carlsson, każda teoria próbująca endogenizować zmianę technologiczną musi uwzględniać zróżnicowanie produktów, procesów, podmiotów gospodarczych i instytucji. Istotna dla niej będzie także współzależność tych różnych aktorów, tj. musi odnosić się bardziej do systemu niż indywidualnych jednostek. Z perspektywy teorii wzrostu gospodarczego opartego na endogenicznym postępie technicznym sprawny system innowacyjny – dystrybuujący wiedzę, czyli przyspieszający procesy uczenia się w gospodarce, szczególnie na poziomie wyższym, będzie stymulował wyższy ogólny poziom rozwoju danej gospodarki.

Konkretnym narzędziem, które powinno pomóc w procesie rozwoju gospodarczego Polski opartego o innowacje, jest Ustawa z 4 listopada 2016 r. o zmianie niektórych ustaw określających warunki prowadzenia działalności innowacyjnej (tzw. pierwsza ustawa innowacyjna) [*Współpraca nauki z gospodarką...* 2016], która została opracowana w Ministerstwie Nauki i Szkolnictwa Wyższego. Najważniej-

szym założeniem ustawy jest między innymi zniesienie (na stałe) opodatkowania podatkiem dochodowym aportu własności intelektualnej i przemysłowej, wydłużenie z 3 do 6 lat możliwości odliczania kosztów na działalność (B+R), ustabilizowanie działań związanych z komercjalizacją wyników badań naukowych i prac rozwojowych, a także usunięcie ograniczenia czasowego (obecnie maksymalnie do pięciu lat), w jakim twórcom wynalazków przysługiwały udziały w korzyściach i komercjalizacji [*Współpraca nauki z gospodarką...* 2016]. Ustawa ta umożliwi odliczenie 50% kosztów osobowych związanych z zatrudnieniem doktoranta wdrożeniowego od podstaw opodatkowania. Programy doktoratów o charakterze aplikacyjnym funkcjonują z powodzeniem od wielu lat w krajach europejskich, m.in. w Danii i we Francji. Rozwiązanie to przyczynia się do wzmocnienia kontaktów między jednostkami naukowymi a otoczeniem społeczno-gospodarczym, rozwoju badań naukowych o potencjale komercyjnym, a także umożliwia doktorantom zdobycie doświadczenia w prowadzeniu działalności B+R [*Współpraca nauki z gospodarką...* 2016]. Ponadto jednostka naukowa będzie otrzymywać ryczałtową kwotę na pokrycie kosztów utrzymania aparatury badawczej oraz bieżących wydatków na badania prowadzone przez uczestników programu badawczego zróżnicowaną między dziedzinami nauki zgodnie z wartością współczynnika kosztochłonności badań [*Współpraca nauki z gospodarką...* 2016].

Kluczem do wzrostu konkurencyjności Polski będzie stworzenie jak najlepszych ram dla rozwoju przedsiębiorczości i innowacyjności. Gospodarka polska wiąże duże nadzieje z polskimi start-upami, z polskimi młodymi, innowacyjnymi firmami. KGHM Cuprum uruchamia na przykład dla Grupy KGHM poważny program akceleracji start-upów [*Współpraca nauki z gospodarką...* 2016]. Warto podkreślić, że młodzi, innowacyjni przedsiębiorcy lubią konkrety, co przejawia się właśnie w start-upach.

Efektywny system innowacyjny przekładający się na innowacyjność i konkurencyjność przedsiębiorstw musi mieć sprawne powiązania między nauką i przemysłem. Wymaga to zmiany nastawienia zarówno firm do tej współpracy, jak i reformy publicznej sfery badawczo-rozwojowej w kierunku większego dostosowania jej badań, kierunków i metod kształcenia do potrzeb gospodarki. Polityki naukowo-techniczne państw zmierzających do gospodarki opartej na wiedzy faworyzują powiązania między uniwersytetami a przemysłem, konkurencyjne i bazujące na współpracy formy finansowania badań naukowych, co ma wzmocnić funkcje nauki we wspieraniu i generowaniu innowacji. Jednocześnie sektor nauki powinien wchodzić w sieci powiązań z lokalnymi, regionalnymi, narodowymi i zagranicznymi partnerami. W wyniku takich działań granice między instytucjami się rozmywają, a cały system staje się bardziej dynamiczny. Polityka państwa może bardziej oddziaływać na sektor nauki niż przedsiębiorstwa, więc większe powiązania nauki z przemysłem mogą być inspirowane poprzez reformę systemu nauki [Wójnicka 2009], co szczególnie warto podkreślić.

**Tabela 1.** Formy i efekty współpracy przedsiębiorstw i sektora naukowo-badawczego

Kryterium	Badanie przedsiębiorstw	Badanie uniwersytetów/ośrodków B+R
Formy	<p>Współpraca:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wspólne projekty</li> <li>• Wspólny rozwój technologii/ badania stosowane/badania podstawowe</li> </ul> <p>Relacje transakcyjne</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zatrudnianie pracowników naukowych</li> <li>• Ekspertyzy zlecane naukowcom</li> <li>• Doksztalcanie pracowników</li> </ul> <p>Relacje komunikacyjne</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Praktyki pracowników naukowych, wizytacje profesorów</li> <li>• Wspólne konferencje/spotkania</li> <li>• Wykłady przedstawicieli biznesu na uczelni</li> <li>• Odsetek pracowników z wyższym wykształceniem z danej uczelni</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wspólne promotorstwo prac magisterskich i doktorskich przez uczelnię i biznes</li> <li>• Wykłady przedstawicieli biznesu na uczelniach</li> <li>• Pracownicy finansowani przez biznes</li> <li>• Przechodzenie pracowników uczelni do biznesu</li> <li>• Wspólne projekty z biznesem</li> <li>• Kontynuacja edukacji oferowana przez uniwersyteckie instytuty dla przedstawicieli biznesu</li> <li>• Wspólne publikacje nauki i biznesu</li> <li>• Zakładanie przedsiębiorstw przez uniwersytety</li> <li>• Praktyki pracowników naukowych w przedsiębiorstwach</li> <li>• Wspólne patenty</li> <li>• Wspólne konferencje</li> <li>• Spin-offy (liczba w danym czasie)</li> <li>• Występowanie instytucji typu „kluby” – platformy dialogu dla nauki i biznesu; parki/centra technologiczne przy uczelni</li> <li>• Dni otwarte na uczelni dla biznesu</li> <li>• Występowanie specjalnych szkoleń czy seminariów demonstracyjnych dotyczących określonej technologii</li> </ul>
Efekty	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wspólne patenty, Wspólne publikacje, Wspólne konferencje</li> <li>• Liczba skomercjalizowanych technologii uczelnianych – liczba firm w związku z tym powstałych; liczba przedsiębiorstw akademickich na uczelni (firm pracowników naukowych)</li> </ul>	

Źródło: opracowanie własne na podstawie przeglądu literatury oraz ankiet IBnGR [Wójnicka 2001].

Dotychczasowe reformy szkolnictwa wyższego w Polsce nie przyniosły oczekiwanych zmian w zakresie podwyższenia jakości kształcenia oraz znaczącego wzrostu pozycji polskiej nauki na arenie międzynarodowej. Konieczne jest zatem przygotowanie nowej kompleksowej ustawy regulującej od podstaw obszar szkolnictwa wyższego. Gruntownej zmiany wymaga system finansowania i zarządzania uczelniami. Konieczne jest umiędzynarodowienie szkolnictwa, zintensyfikowanie współpracy nauki i biznesu, stworzenie nowych ścieżek kariery naukowej i dydaktycznej oraz dostosowanie liczby studentów na poszczególnych kierunkach studiów do realnych potrzeb rynku pracy. Służyć temu będą proponowane zmiany systemowe w nauce i szkolnictwie wyższym, czyli tzw. nowa konstytucja dla nauki [Strategia na rzecz doskonałości naukowej... 2016].



Większe związki nauki i przemysłu wymusza też zmieniający się charakter technologii, która jest złożona i systemowa. Powoduje to, że firmy muszą być w stanie rozwiązywać złożone problemy o większej liczbie zmiennych. Prowadzi to w przedsiębiorstwach do kreacji wiedzy, która jest nie tylko specyficzna, ale zależy od rozwoju komplementarnych, a czasem podstawowych dziedzin nauki. W odpowiedzi na takie potrzeby firm powstało wiele dziedzin wiedzy obejmujących teorię, metodologię czy sposoby pomiaru, użytecznych w rozwiązywaniu złożonych problemów. Firmy stają się coraz bardziej multitechnologiczne i do swojego mechanizmu rozwiązywania problemów włączają wiele dziedzin wiedzy. Przepływ patentów, cytatów czy rozwój produktu w przemyśлах opartych na wiedzy uzupełnia zarówno badania naukowe, jak i działania komercyjne. Powiązania między nauką i przemysłem mogą więc być mierzone m.in. przez tzw. naukochłonność (zależność od nauki) poszczególnych branż, związanych z daną technologią czy systemem technologicznym.

W kontekście rozważanych kwestii systemu innowacyjnego i jego wpływu na konkurencyjność gospodarczą Polski przez efekty innowacyjne warto nawiązać do modelu potrójnej helisy lub potrójnej spirali, który wskazuje na ścisłą współzależność między nauką, przemysłem i administracją [Etzkowitz, Leydesdorff 2000]. Odnosząc się do nauki, należy podkreślić, że uniwersytety pełnią ważną funkcję w rozwoju gospodarki, ponieważ dostarczają jej głównego zasobu, czyli wiedzy i umiejętności. Dzięki kadrcze możliwe jest wdrażanie innowacyjności. Badania naukowe nadają tempo zmian i kierunek rozwoju przemysłu. Wymaga to jednak wzorowego połączenia zasobów intelektualnych z praktycznym doświadczeniem oraz współpracą z przemysłem i biznesem.

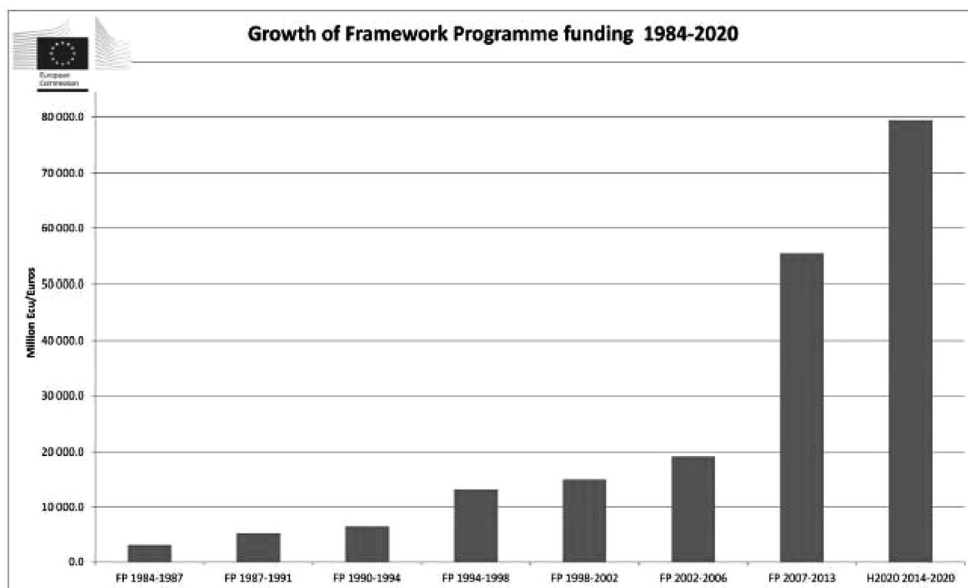
Co do przemysłu, to trzeba zauważyć, że jednym z istotnych czynników wpływających na siłę innowacji w polskiej gospodarce jest relatywnie niska liczba własnych firm spełniających jednocześnie trzy następujące kryteria: 1) zarówno centrala, jak i główny zakres prac B+R jest ulokowany w Polsce, 2) obrót min. 500–1000 mln zł rocznie, a więc firmy uzyskują skalę umożliwiającą prowadzenie skutecznej ekspansji rynkowej przy jednoczesnym stałym finansowaniu badań i rozwoju, 3) kompetencje do prowadzenia skutecznej walki o udziały rynkowe w skali międzynarodowej co najmniej jednego regionu. Warto przy tym podkreślić, że duże firmy mają zdolność do skutecznego operowania w skali regionalnej lub globalnej, rejestrują znaczną część wynalazków i patentów światowych, a także – dzięki efektowi skali – kształtują środowisko do współpracujących z nimi setek firm małych i średnich oraz posiadają zasoby do przetworzenia wynalazków, innowacji czy nowych pomysłów w pełni dojrzały produkt [*Współpraca nauki z gospodarką...* 2016].

Jeżeli chodzi o administrację publiczną, należy zaznaczyć, że jednym z najlepszych światowych wzorców napędzania innowacyjności jest Agencja do spraw Zaawansowanych Projektów Badawczych w Dziedzinie Obronności USA – DARPA. Wbrew pozorom jej działania służą bowiem nie tylko celom militarnym, lecz także rozwijaniu technologii znajdujących powszechne zastosowanie. DARPA przyczyniła się istotnie do takich przełomowych innowacji, jak Internet, satelity do globalnego

pozycjonowania, technologia niskiej wykrywalności (*stealth technology*), bezzałogowe pojazdy powietrzne, czyli drony, i mikrosystemy elektromechaniczne, których dziś używa się wszędzie – od poduszek powietrznych przez drukarki atramentowe po gry wideo. Chociaż pierwotnym odbiorcą wynalazków DARPA była amerykańska armia, efekty jej prac przyczyniły się w ogromnej mierze do powstania licznych branż o wielomiliardowych przychodach. Według Harvard Business Review niekonwencjonalne podejście, szybkość i efektywność DARPA składają się na to, co można nazwać „desantowym” modelem innowacyjności (*special forces model of innovation*).

Podejście agencji do tworzenia przełomowych innowacji jest zupełnie inne od stosowanych przez rozbudowane struktury badawczo-rozwojowe firm i instytucji. Model wykorzystywany przez agencję składa się z trzech elementów. Po pierwsze – ambitne cele. Praktyczne problemy muszą być wystarczająco trudne, by nie można ich było rozwiązać bez inicjowania lub przyspieszenia badań naukowych. Pilna potrzeba stworzenia nowego rozwiązania ogniskuje wysiłki jego twórców i wyzwala większą kreatywność. Element drugi to praca tymczasowych zespołów projektowych. DARPA zaprasza do współpracy światowej klasy ekspertów ze świata biznesu i nauki, by wspólnie pracowali nad przedsięwzięciami o stosunkowo krótkim okresie trwania. Ich intensywność, wyraźne cele i określone ramy czasowe przyciągają talenty dużego kalibru, a charakter wyzwań skłania tych ludzi do współpracy o niespotykanej intensywności. Czynnikiem trzecim jest niezależność. Agencja wybiera projekty i zarządza nimi w sposób autonomiczny, co pozwala jej działać szybko i brać na siebie duże ryzyko. „Desantowy” model innowacyjności zdecydowanie odbiega od podejścia: „przeznaczamy mnóstwo pieniędzy na badania i liczymy na to, że z czasem wyniknie z nich coś dobrego” [*Współpraca nauki z gospodarką...* 2016].

Należy podkreślić, że bez względu na etap rozwoju opracowywanej technologii, w ramach którego inicjowany jest proces komercjalizacji zarówno po stronie jednostki/instytutu badawczego, twórców czy też innych podmiotów komercjalizujących technologie, jak licencjobiorcy, nabywcy technologii czy spółki *spin-out*, zachodzi potrzeba dalszego ich rozwoju. Spośród wielu programów wsparcia wyróżnić można trzy podstawowe instrumenty, tj. dotacje jako główne wsparcie sektora publicznego, a także pożyczki i inwestycje kapitałowe, ze wsparciem kapitału prywatnego. Nowa perspektywa finansowa Unii Europejskiej uruchomiła wiele instrumentów finansowych wsparcia instytucji publicznych na rzecz komercjalizacji. Jednym z programów wsparcia jest Horyzont 2020, największy z dotychczasowych programów finansowania badań i innowacji Unii Europejskiej. W Polsce Horyzont 2020 uważany jest za cenne źródło finansowania badań, innowacji i transferu technologii. Setki uruchomionych dotąd konkursów to wiele nowych możliwości dla przedsiębiorców, jednostek badawczych, instytucji finansowych, uczelni, podmiotów sektora publicznego i innych realizujących innowacyjne projekty. Jego łączny siedmioletni budżet wynosi 78,6 mld euro [*Factsheet: Horizon 2020...* 2013].



(c) European Union 2013

**Rys. 1.** Wzrost liczby programów ramowych Unii Europejskiej w latach 1984-2020

Źródło: [Factsheet: Horizon 2020... 2013].

Instrumenty finansowe w programie Horyzont 2020, uruchamiane stopniowo od 2014 r., w istotnej części stanowią kontynuację sprawdzonych rozwiązań z Siódmego Programu Ramowego (tzn. RSFF i RSI) oraz z Programu ramowego na rzecz konkurencyjności i innowacji CIP. Istnieje duże zainteresowanie programem ramowym Horyzont 2020, który pozwala sfinansować efekty pracy naukowców. Warto starać się o te środki, aby wielokrotnie nagradzane na światowych wystawach prototypy i demonstratory technologii znalazły się na europejskim rynku [*Współpraca nauki z gospodarką...* 2016].

Warto podkreślić, że na podstawie wyników badania z 2016 r. pod nazwą „Diagnoza stanu transferu technologii za pomocą spółek wykorzystujących doświadczenie realizacji programu Spin-Tech”, przeprowadzonego na zlecenie Narodowego Centrum Badań i Rozwoju, można zauważyć, że 41% naukowców nie podejmuje działań związanych z komercjalizacją wyników prac B+R, a tylko 18% z nich skutecznie zakończyło proces komercjalizacji. Naukowcy wskazują na szereg czynników powodujących, że kadra naukowa nie podjęła działań związanych z ich komercjalizacją. Do głównych zaliczają: rozbudowane i czasochłonne kwestie formalne i prawne (70,3%), zbyt dużo innych obowiązków zawodowych, które nie pozwalają na zaangażowanie się w komercjalizację (69,5%), fakt, że wyniki badań nie nadają się jeszcze do komercjalizacji (58,9%), przekonanie, że podstawowym zadaniem

pracownika naukowego jest praca dydaktyczna i naukowa (54,1%), brak kompetencji naukowców potrzebnych do pozyskania partnera biznesowego i prowadzenia procesu komercjalizacji (53,3%), brak kompetencji wśród naukowców związanych z prowadzeniem działań komercjalizacyjnych (41,9%), brak wiedzy o osobach (centrach) zapewniających wsparcie działań komercjalizacyjnych (25,6%) [*Współpraca nauki z gospodarką...* 2016].

Wskazana diagnoza dowodzi, że w procesie transferu wiedzy do gospodarki rola jednostek, takich jak CTT i SC, ma kluczowe znaczenie. Część problemów zgłaszanych przez naukowców może i powinna być rozwiązywana przez wdrażanie mechanizmów ułatwiających realizację procesu. Naukowcy powinni mieć zapewnione profesjonalne wsparcie procesu komercjalizacji ich wyników, w szczególności przez dostęp do kompetentnej kadry i niezbędnych zasobów pozwalających na weryfikację biznesową oraz ochronę ich wynalazków. Z drugiej strony projekty, nad którymi pracują naukowcy, powinny nie tylko odzwierciedlać aktualne potrzeby rynku, lecz także wyprzedzać je na tyle, aby przedsiębiorcy korzystający z tych wyników mogli wdrażać przełomowe innowacje. Zgodnie z deklaracjami przedsiębiorców aktualna oferta jednostek B+R jest na niskim poziomie lub na wczesnym poziomie gotowości technologicznej. W podejmowanych działaniach należy przede wszystkim zwrócić uwagę na kwestie podnoszenia gotowości i atrakcyjności prac B+R, a także kompetencji zespołów tak, aby CTT i SC dysponowały interesującą ofertą dla przedsiębiorców. Powinno się również zastanowić nad wskaźnikami sukcesu dla CTT i S.C., czy i jak mierzyć efekty pracy uczelni, aby uznać, że skutecznie wdraża (komercjalizuje) wyniki prowadzonych prac badawczo-rozwojowych [*Współpraca nauki z gospodarką...* 2016].

W Polsce system instytucji otoczenia biznesu jest bogaty zarówno od strony liczby instytucji, jak i ze względu na ich różnorodność. Spośród wielu instytucji można wyróżnić trzy główne grupy: ośrodki przedsiębiorczości (zajmujące się promocją i inkubacją przedsiębiorczości przez dostarczanie usług wsparcia MŚP i aktywizacji rozwoju regionów peryferyjnych), ośrodki innowacji (poza inkubacją innowacyjnej przedsiębiorczości zajmują się transferem technologii i dostarczaniem usług proinnowacyjnych, jak również współpracą nauki z biznesem), instytucje finansowe (ułatwiający dostęp do finansowania działalności, np. start-upów oraz innowacyjnych przedsięwzięć gospodarczych). Mając na uwadze zakres działania instytucji otoczenia biznesu, przeprowadzone badania analizujące wdrażanie strategii poprzedniego okresu finansowania w latach 2007-2013 w wielu regionach określiły główne obszary ich wsparcia.

Do najważniejszych obszarów działań należały: wsparcie rozwoju lokalnej przedsiębiorczości, rozwój lokalny i regionalny oraz pomoc w zakresie wykorzystywania funduszy unijnych. Niestety tylko niecałe 10% działań wszystkich instytucji otoczenia biznesu ukierunkowane było na naukę, badania i rozwój, nowoczesne technologie i innowacje. Przeprowadzona w Polsce w 2014 r. weryfikacja aktywności instytucji OB wykazała, że spośród 821 IOB aż 42 parki technologiczne potwier-

dziły swoją aktywność [*Współpraca nauki z gospodarką...* 2016]. Parki te głównie zlokalizowane są w miastach odgrywających rolę regionalnych lub lokalnych liderów gospodarczych. Natomiast warto zwrócić uwagę na parki zlokalizowane w miastach o mniejszym potencjale, np. w Kielcach. Dzięki dużemu wsparciu władz lokalnych parki te stają się stymulatorami i motorami rozwoju tych regionów, co jest przykładem niestandardowych rozwiązań polityki regionalnej. Jednym z elementów regionalnego systemu innowacji są poprawnie funkcjonujące w regionie organizacje otoczenia biznesu. Spośród nich najistotniejsze dla systemu innowacji są instytucje świadczące usługi proinnowacyjne. Przeprowadzone badania PARP wykazały, że klienci instytucji proinnowacyjnych dobrze oceniają oferowane przez te instytucje warunki do transferu wiedzy i realizacji przedsięwzięć innowacyjnych. Dlatego to właśnie instytucje wspierania innowacyjności i transferu technologii stanowią istotne ogniwo w procesie budowania zdolności innowacyjnych [*Współpraca nauki z gospodarką...* 2016].

Warto podkreślić, że coraz bardziej powszechną metodą integracji środowisk naukowych, przemysłowych i biznesowych na rzecz innowacji stają się sieci współpracy i tworzone przez nie centra kompetencji. Uczestnicy sieci współpracują, dzieląc się informacjami o swoich kluczowych kompetencjach związanych z danym obszarem, i uzyskują wzajemne wsparcie przez wymianę doświadczeń w dogodnym dla siebie czasie. Realizując wspólne przedsięwzięcia naukowo-badawcze i wdrożeniowe, poszerzają swoją wiedzę, wykorzystując doświadczenia własne i innych uczestników, stawiając pytania i poszukując na nie odpowiedzi, wypracowując rozwiązania dla rzeczywistych problemów, uzyskując wsparcie w pokonywaniu codziennych wyzwań. Z organizacyjnego punktu widzenia centra kompetencji są ośrodkami bieżącej współpracy, do których przypisane są zasoby (infrastruktura badawcza) i zespoły naukowo-badawcze partnerów sieci. Dzięki temu przedsiębiorcy (poszukujący konkretnego rozwiązania technicznego lub technologicznego) bądź instytucja (poszukująca partnera do współpracy naukowo-badawczej), kontaktując się z siecią, otrzymują uporządkowane informacje o możliwościach zaspokojenia swoich potrzeb i nie muszą samodzielnie szukać wykonawców.

Potrzeba, jaką zgłasza potencjalny partner biznesowy, kierowana jest do odpowiedniego centrum kompetencji w celu analizy problemu i rozważenia dalszej współpracy. Organizacja takich struktur ma głęboki sens, bowiem problem zwiększenia skali daje większe możliwości na połączenie wiedzy, umiejętności i doświadczenia instytucji wchodzących w skład sieci. Są one platformami współpracy między biznesem a ośrodkami badawczymi oraz katalizatorami wspólnych inicjatyw naukowych i wdrożeniowych. Przykładami sieci współpracy w Polsce są konsorcja „Instytut Autostrada Technologii i Innowacji” (IATI) oraz Polski Instytut Technologii (PIT). IATI jest nowoczesną, wielopartnerską platformą współpracy świata nauki i biznesu. Trzon konsorcjum tworzą renomowane, prężne i innowacyjne uczelnie techniczne i instytuty badawcze oraz wiodące przedsiębiorstwa ze strategicznych sektorów polskiej gospodarki. Korzyści biznesowe dla przedsiębiorców współpra-

cujących z IATI to: możliwość uzyskiwania kompleksowej oferty badawczo-rozwojowej w jednym źródle, nawiązanie współpracy z wiarygodnymi, sprawdzonymi i kompetentnymi partnerami, oszczędności związane z poszukiwaniem wykonawców dla zamierzonych przez nich rozwiązań, zbudowanie przewagi konkurencyjnej i wykorzystanie „premi za pierwszeństwo” dzięki szybkiemu i przekrojowemu dostępowi do najlepszych rozwiązań, jakie zapewnić może polska nauka, efektywne wsparcie (merytoryczne i administracyjne) w aplikowaniu o uzyskanie finansowania [*Współpraca nauki z gospodarką...* 2016].

Warto podkreślić, że ważna jest pozycja polskiej gospodarki w rankingach innowacyjności i konkurencyjności, polskich uczelni w rankingach akademickich oraz polskich naukowców w rankingach osiągnięć badawczych, ponieważ wpływają one na decyzje inwestorów o lokowaniu innowacyjnych przedsięwzięć, a także na decyzje najbardziej utalentowanej młodzieży o wyborze kraju studiowania, a w konsekwencji i zamieszkania. Należy zaznaczyć, że na obecnej kondycji badań naukowych odcisnęły piętno lata niskich nakładów, zarówno z funduszy publicznych, jak i ze źródeł prywatnych. W Polsce problem niskiego poziomu współpracy między środowiskiem naukowym i otoczeniem społeczno-gospodarczym jest szczególnie wyraźny. Udział nakładów na działalność B+R sektora przedsiębiorstw w PKB wynosił w 2014 r. 0,44% i należał do najniższych wśród państw OECD (29 miejsce na 34 państwa) [*Współpraca nauki z gospodarką...* 2016]. Odpowiedzią na współczesne wyzwania rozwojowe muszą być zatem zmiany mające na celu zapewnienie skutecznego transferu wiedzy do gospodarki oraz współpracy nauki z biznesem, szczególnie w obszarach wskazanych jako strategiczne w ramach polityki rozwojowej państwa [Strategia na rzecz doskonałości naukowej... 2016]

Coraz silniej obecna i popularna w Polsce jest koncepcja społecznej odpowiedzialności biznesu, zgodnie z którą przedsiębiorstwa już na etapie budowania swojej strategii dobrowolnie uwzględniają interesy społeczne, ochronę środowiska naturalnego oraz relacje z różnymi grupami interesów. Podobne procesy należy uruchomić również w obszarze nauki. Społeczna odpowiedzialność nauki ma stanowić istotną ofertę dla szerokiego forum społecznego. Ma pomagać w identyfikowaniu szans i możliwości, wspomagać dialog i angażować szerokie grupy interesów, zwiększać wydajność i efektywność prowadzonych działań w zakresie nauki i badań. Programy społecznej odpowiedzialności nauki mają na celu nie tylko popularyzację i upowszechnianie nauki oraz badań naukowych, ale także rozbudzenie ciekawości poznawczej i integrację społeczności lokalnej z ośrodkami akademickimi. Ma też wyrównywać szanse edukacyjne i docierać do tych części kraju, w których do tej pory aktywność akademicko-naukowa nie istniała [Strategia na rzecz doskonałości naukowej... 2016].

## 5. Charakter procesu innowacyjnego a konkurencyjność przedsiębiorstw

W kontekście rozważanych zagadnień interesująca jest analiza korelacji i regresji mająca na celu sprawdzenia, w jakim stopniu charakter procesu innowacyjnego przedsiębiorstw, tj. działalność w oparciu o współpracę, wpływa na ich konkurencyjność. Analiza została przeprowadzona dla 283 małych i średnich przedsiębiorstw polskich, ulokowanych w miejscach zagęszczenia działalności danego rodzaju. Analiza korelacji dostarczyła informacji na temat występowania pozytywnego związku między zmiennymi dotyczącymi współpracy w procesie innowacyjnym a zmiennymi dotyczącymi innowacyjności i konkurencyjności. Ze względu na jakościowy charakter danych zastosowano współczynnik korelacji rang Spearmana. Pozytywne korelacje oznaczają, że większym wartościom jednej zmiennej odpowiadają większe wartości drugiej zmiennej. Zmienna, która jest pozytywnie i bezpośrednio skorelowana z prawie wszystkimi zmiennymi z zakresu innowacyjności, współpracy i konkurencyjności, to wykształceni pracownicy. Wyższym odsetkom pracowników z wyższym wykształceniem odpowiadają silniejsze interakcje firm w procesie innowacyjnym, a także wyższa innowacyjność i efekty wzrostowe w zakresie konkurencyjności, tj. wzrost udziału w rynku.

Dla sprawdzenia pośrednich i bezpośrednich związków o charakterze przyczynowo-skutkowym przebadano zbiory zmiennych: współpraca, innowacyjność, konkurencyjność, za pomocą metody ścieżki, wykorzystując regresję logitową. Regresje logitowe służą do określenia, jakie czynniki zwiększają szanse na to, że zmienna objaśniana będzie mieć dany charakter, tj. określają prawdopodobieństwo, że zmienna objaśniana przyjmie wartość 1 lub że przyjmie wartość 0 przy danych parametrach oraz wartościach zmiennych objaśniających, które też powinny, choć nie muszą, być wyrażone binarnie. W badaniu szczegółowe wartości parametrów estymowanych modeli nie są najważniejsze. Celem jest uchwycenie wpływu współpracy w procesie innowacyjnym na konkurencyjność firm przy domniemaniu, że zależność ta jest pośrednia, tj. współpraca jest niezbędna dla procesu innowacyjnego, zaś innowacje dla konkurencyjności firm [Wójnicka 2009].

Do określenia bezpośrednich i pośrednich powiązań służy model ścieżki, tj. zmienne podstawia się w modelu raz jako zmienne objaśniane przez inne zmienne, a drugi raz – jako objaśniające w zależności od koncepcji powiązań. W rezultacie powstaje zestaw ścieżek, który obrazuje powiązania między zmiennymi. Zmienne w tych ścieżkach mogą być zależne od pewnych zmiennych, ale także objaśniać inne zmienne. W ramach badania testowano założoną tezę, że konkurencyjność firm zależy od ich innowacyjności i od ich współpracy w procesie innowacyjnym z innymi podmiotami systemu innowacyjnego, przy domniemaniu, że zależność ta jest pośrednia. Za statystycznie istotne zależności przyjęto takie, w których prawdopodobieństwo, że dana zmienna niezależna nie ma znaczenia dla opisu zmiennej zależnej, czyli, że wartość oceny parametru danej zmiennej jest równa 0, jest mniej-

sze od 0,05 (Prob. < 0,05) [Wójnicka 2009]. Przyjęto też słabsze kryterium, czyli za istotne dla opisu zmiennej zależnej uznano również te zmienne niezależne, dla których wartość statystyki  $t$  była wyższa od jedności, tj. gdy wartość stojącego przy niej parametru przekraczała błąd, z jakim został on oszacowany. Według mocnego kryterium dana zmienna zależna została uznana za statystycznie istotnie objaśniającą zmienną niezależną, jeśli  $p < 0,05$ , według słabego kryterium zaś, gdy  $p > 0,05$ , to zmienna została uznana za istotną dla wyjaśnienia zmiennej objaśnianej, jeśli  $t > 1$ . Ponadto pod uwagę wzięte zostały tylko te regresje, w których wartość testu Pesarana-Timmermanna pozwalała na odrzucenie hipotezy, że wartości zaobserwowane i teoretyczne zmiennej objaśnianej mają rozkład niezależny. Analizowano też dobroć dopasowania, czyli udział prawidłowo przewidzianych zmian teoretycznych wartości zmiennej zależnej w całkowitej liczbie obserwacji, uwzględniając regresje, w których dobroć dopasowania była wysoka. W wyniku szacowania różnych modeli uzyskano istotne oszacowania parametrów, przedstawione w tab. 2.

**Tabela 2.** Oszacowania parametrów w regresjach logitowych badających zależność współpracy w procesie innowacyjnym oraz innowacyjności i konkurencyjności przedsiębiorstw

Zmienna zależna	Zmienne niezależne	Ocena parametru	Średni błąd szacunku	Statystyka $t$ (Prob.)
Rentowność	<b>Innowacje na poziomie branż</b>	<b>1,39</b>	<b>0,46</b>	<b>3,02 (0,003)</b>
	<b>Innowacje na poziomie firm</b>	<b>1,2</b>	<b>0,52</b>	<b>2,31 (0,022)</b>
Udział w rynku	<b>Innowacje na poziomie branż</b>	<b>1,41</b>	<b>0,47</b>	<b>2,98 (0,003)</b>
	Wykształcenie pracowników	0,65	0,48	1,35 (0,179)
	Interakcje z różnymi podmiotami	0,76	0,7	1,08
Innowacje na poziomie branż	<b>Wykształcenie pracowników</b>	<b>1,2</b>	<b>0,46</b>	<b>2,63 (0,01)</b>
	Współpraca z KIBS	1,13	0,83	1,36 (0,18)
	<b>Współpraca z uczelniami technicznymi</b>	<b>1,15</b>	<b>0,55</b>	<b>2,09 (0,037)</b>
	Mobilność pracowników	0,57	0,46	1,25 (0,21)

Źródło: [Wojnicka 2009].

Tabela 2 pozwala na sformułowanie następującej ścieżki zależności między charakterem procesu innowacyjnego a konkurencyjnością badanych firm:

- Większe szanse na wzrost rentowności przedsiębiorstwa wprowadzające innowacje nowe w skali branży lub nowe w skali firmy.
- Większe szanse na wzrost udziału w rynku mają przedsiębiorstwa, które wprowadziły innowacje nowe w skali branży, a także, w mniejszym stopniu, przedsiębiorstwa, które mają bardziej wykształcony personel oraz bardziej intensywnie współpracują z różnymi podmiotami systemu innowacyjnego.
- Szanse przedsiębiorstwa na wprowadzenie innowacji nowych w skali branży rosną, gdy posiada ono bardziej wykształconych pracowników oraz gdy bardziej



intensywnie współpracuje z uczelniami technicznymi, a także, choć w mniejszym stopniu, gdy współpracuje z wiedzochłonnymi usługami biznesowymi oraz gdy jego pracownicy są bardziej mobilni, tj. bardziej intensywnie uczestniczą w różnych formach kształcenia i nawiązywania relacji komunikacyjnych, jak targi, szkolenia, konferencje.

Oznacza to, że wzrost konkurencyjności przedsiębiorstw w Polsce zależy od wprowadzania przez nie innowacji, w szczególności nowych w skali branży. Większe szanse na wprowadzenie innowacji nowych w skali branży mają zaś firmy, które bardziej intensywnie współpracują z pozostałymi podmiotami systemu innowacyjnego, a głównie uczelniami technicznymi.

Analiza potwierdziła hipotezę o pozytywnej zależności między interaktywnym sposobem prowadzenia działalności innowacyjnej a efektywnością procesu innowacyjnego, a tym samym firm. Oznacza to, że założenia koncepcji systemu innowacyjnego są słuszne, zaś intensyfikacja powiązań między podmiotami systemu innowacyjnego w Polsce może sprzyjać innowacyjności i konkurencyjności przedsiębiorstw.

Zbudowanie dobrych relacji między nauką a gospodarką jest fundamentalnym problemem, który należy w Polsce w najbliższym czasie rozwiązać. Dotyczy to przede wszystkim uczelni technicznych, których misją powinno być wdrażanie wyników badań w postaci nowych produktów i technologii w gospodarce. Podkreślić należy, że wymaga to wielu zmian w strukturze i organizacji uczelni wyższych. Trzeba tak zreformować wyższe uczelnie techniczne, aby stworzyć przyjazną atmosferę dla przedsiębiorczości akademickiej na różnych etapach kształcenia, aby promować te badania, które mają bezpośredni związek z praktyką oraz prowadzą do powstawania przedsiębiorstw w obszarze zaawansowanych technologii [*Współpraca nauki z gospodarką...* 2016]. Należy dążyć do usunięcia barier administracyjnych przeszkadzających w wykorzystaniu wyników badań naukowych w warunkach przemysłowych oraz zdawać sobie sprawę z tego, że wynik pracy naukowej w zakresie nauk stosowanych będzie wtedy wartościowy, kiedy sprzeda się na rynku, a to zależy od wielu czynników, nie tylko od jego doskonałości naukowej. Wartość dodaną na podstawie tych wyników muszą tworzyć przede wszystkim firmy, które są powoływane do tego rodzaju zadań. Sukces zależy więc nie tylko od uczelni, lecz także od administracji i przemysłu, czyli od efektów wynikających z modelu potrójnej helisy. Rola firm w tym łańcuchu jest niezwykle istotna, ponieważ przemysł tworzy rynek na innowacje, szukając poddostawców dla swoich zakładów w zakresie dostaw innowacyjnych rozwiązań. Nauka powinna badać ten rynek i aktywnie szukać tam swojego miejsca. Wymaga to zmian przede wszystkim w zdefiniowaniu nowej misji uczelni, jaką powinien być aktywny udział w tworzeniu nowych miejsc pracy, oraz dążenie do jak najszerzej realnej współpracy z firmami, nie tylko papierowej, polegającej na podpisywaniu kolejnych porozumień [*Współpraca nauki z gospodarką...* 2016)].

W Polsce instytucje zdolne do efektywnego zarządzania innowacjami nie zostały jeszcze wystarczająco rozwinięte. W 2013 r. przepływy finansowe na badania

z przedsiębiorstw do instytutów badawczych i uczelni wyniosły w Polsce 0,04% PKB. Oznacza to, że rynek badań naukowych praktycznie nie istnieje, szczególnie na uczelniach. Przedsiębiorcy również, wybierając raczej zakup nowych technologii za granicą, z różnych powodów nie wykazują istotnego zainteresowania nowymi rozwiązaniami tworzonymi w kraju [*Współpraca nauki z gospodarką...* 2016]. Oprócz tego rynek inwestorów – *venture capital* – również nie jest wystarczająco rozwinięty.

System szkolnictwa wyższego i nauki, aby w pełni realizować swoją misję, powinien spełniać istotną funkcję w kreowaniu nowych, innowacyjnych rozwiązań dla gospodarki krajowej i regionalnej. Podkreślić należy, że uczelnie wyższe odgrywają bardzo ważną rolę w rozwoju kapitału ludzkiego dla przedsiębiorców i otoczenia społecznego. Jednocześnie raporty różnych organizacji krajowych i zagranicznych wskazują na powody niskiego poziomu współpracy uczelni z gospodarką, w tym komercjalizacji wyników badań naukowych. Wśród nich wymieniane są m.in. problemy natury komunikacyjnej w relacjach naukowców z przedsiębiorcami. Ważnym interesariuszem procesów komercjalizacji wyników badań jest też państwo, które powinno je wspierać w szczególności przez dobrej jakości legislację, finansowanie działalności badawczo-rozwojowej oraz wsparcie struktur inicjujących procesy komercjalizacji [*Współpraca nauki z gospodarką...* 2016].

Jedną z instytucji odpowiadających za organizowanie konkursów, wyłanianie projektów i zawieranie umów na dofinansowanie unijne z programu „Inteligentny Rozwój” jest Narodowe Centrum Badań i Rozwoju (NCBR). Jest to drugi pod względem budżetu program na lata 2014-2020 i największy w Unii Europejskiej, finansujący z polityki spójności badania, rozwój oraz innowacje. NCBR premiuje wspólne projekty biznesu i nauki oraz stawia na konkretne efekty polskich innowacji [*Współpraca nauki z gospodarką...* 2016]. Celem NCBR jest, by polskie firmy zdobywały i utrzymywały przewagę konkurencyjną, opierając się na efektach prac B+R. Ze środków PO IR współfinansuje się programy sektorowe, aplikacyjne, regionalne agendy naukowo-badawcze, strategiczne programy badawcze dla gospodarki, prace B+R realizowane przez MŚP i duże przedsiębiorstwa, związane z wytworzeniem instalacji pilotażowej oraz współfinansowane przez fundusze kapitałowe. Wskazane działania skupiają się na potrzebach Planu na rzecz odpowiedzialnego rozwoju i założeniach Strategii na rzecz doskonałości naukowej, nowoczesnego szkolnictwa wyższego, partnerstwa z biznesem i społecznej odpowiedzialności nauki.

## 6. Zakończenie

Uogólniając zaprezentowane rozważania, należy stwierdzić, że w procesie innowacyjnym niezwykle istotne są powiązania między nauką, przemysłem i administracją (władzą publiczną), czyli istotny jest model potrójnej helisy. Ważność związków nauki, przemysłu i administracji wymusza zmieniający się charakter technologii, która jest złożona i systemowa. W rezultacie firmy zmuszane są do rozwiązywania

złożonych problemów o większej liczbie zmiennych. Prowadzi to do kreacji wiedzy w przedsiębiorstwach, która jest nie tylko specyficzna, ale zależy od rozwoju komplementarnych, a czasem podstawowych dziedzin nauki. W odpowiedzi na takie potrzeby powstało wiele dziedzin wiedzy obejmujących teorię, metodologię i sposoby pomiaru, użytecznych w rozwiązywaniu złożonych problemów. Ponadto przepływ patentów, cytatów i rozwój produktów w przemysłach opartych o wiedzę uzupełnia zarówno badania naukowe, jak też działania komercyjne. Powiązania między nauką, przemysłem i administracją mogą więc być mierzone między innymi przez naukochłonność, czyli zależność od nauki poszczególnych branż, związanych z daną technologią czy też systemem technologicznym. Badania nad innowacyjnością przedsiębiorstw dowiodły, że znacznie więcej interakcji zachodzi między elementami systemu innowacyjnego na poziomie regionu niż państwa.

Zwiększenie komercjalizacji badań naukowych wymaga zwiększenia aktywności środowiska naukowego w kierunku podniesienia atrakcyjności komercjalizacji wynalazku i zwiększenia zainteresowania przedsiębiorców krajowymi innowacjami tak, aby zastosowanie polskich rozwiązań było bardziej atrakcyjne niż zakupienie technologii za granicą. Inwestorzy, czyli rynek finansowy, winni się skupić natomiast nie tylko na *high-tech*, lecz także na technologiach przemysłowych, ponieważ mogą one przynieść poważne zyski. Rozwiązanie tego problemu wymaga nowej polityki przemysłowej i naukowej. W istocie należy zdynamizować relacje głównych graczy: uczonych, przedsiębiorców i inwestorów. Potrzebne są równocześnie nowoczesne środki edukacyjne, finansowe i prawne.

Oparcie strategii rozwoju na innowacyjności zapewni polskim przedsiębiorstwom przewagę konkurencyjną na rynku. Kluczową rolę w procesie rozwoju polskiej gospodarki bazującej na innowacyjności odegrać mogą szkoły wyższe. Wyniki badań prowadzonych przez uczelnie stanowią istotne źródło nowej wiedzy i informacji oraz przełomowych rozwiązań. Ponadto dzięki swojej aktywności szkoły wyższe pobudzają i wzmacniają przedsiębiorczość wśród ludzi młodych. Niemniej jednak nadal istnieje wiele barier ograniczających pozytywny wpływ szkół wyższych na gospodarkę. Konieczne są zatem zmiany w otoczeniu prawnym, aby efektywniej wykorzystać ich rolę i potencjał w procesie rozwoju gospodarki innowacyjnej. Udrożnienia wymaga także przepływ kadr między gospodarką a nauką, przepływ w obie strony, a nie tylko odpływ kadry naukowej do biznesu, który może zmniejszyć w przyszłości zdolność do jej reprodukcji.

Nauka jest skomplikowanym ekosystemem, w którym nie można uzyskać przełomowych, oryginalnych rozwiązań praktycznych, możliwych do wdrożenia bez wysokiej klasy, kreatywnych badań podstawowych. Z kolei impuls dla poszukiwań nowych odpowiedzi w zakresie badań podstawowych często nadchodzi z obszaru zastosowań wiedzy, gdzie następuje zderzenie z brakiem satysfakcjonujących rozwiązań dla podejmowanych problemów. Stworzenie warunków stymulujących wysokiej klasy badania podstawowe i stosowane jest jednym z kluczowych celów reformy nauki i szkolnictwa wyższego.

Wzrost konkurencyjności przedsiębiorstw zależy przede wszystkim od wprowadzania przez nie innowacji, w szczególności nowych w skali branży. Większe szanse na wprowadzenie innowacji nowych w skali branży mają te firmy, które bardziej intensywnie współpracują z pozostałymi podmiotami systemu innowacyjnego, a głównie z uczelniami technicznymi. Należy przy tym zaznaczyć, że firmy współpracujące z innymi przedsiębiorstwami w pracach badawczo-rozwojowych (B+R) mają wyższe średnie przychody z innowacji. Drobne firmy współpracujące w procesie innowacyjnym lepiej postrzegają swoją pozycję konkurencyjną w zakresie opóźnienia technologicznego względem konkurentów. Istnieje pozytywna zależność między interaktywnym sposobem prowadzenia działalności innowacyjnej a efektywnością procesu innowacyjnego, a tym samym firm. Oznacza to, że założenia koncepcji systemu innowacyjnego są słuszne, zaś intensyfikacja powiązań między podmiotami systemu innowacyjnego może sprzyjać innowacyjności i konkurencyjności przedsiębiorstw.

## Literatura

- Economic Bulletin, 2002, no. 6/2002.
- EIMS, European Commission 1996, no. 36.
- Etzkowitz H., Leydesdorff L., 2000, *The dynamics of innovation: From national systems and 'Mode 2' to a triple helix of university – industry – government relations*, Research Policy, no. 29(2), s. 109-123.
- Factsheet: Horizon 2020 budget-European Commission*, 25 November 2013, [http://www.ec.europa.eu/2020/files/Factsheetbudget\\_H2020.Pdf](http://www.ec.europa.eu/2020/files/Factsheetbudget_H2020.Pdf).
- GUS, 2015, *Działalność innowacyjna przedsiębiorstw 2012-2014*, Warszawa, [http://stat.gov.pl/files/gfx/portalinformacyjny/pl/defaultaktualnosci/5496/2/13/1/dzialalnosc\\_innowacyjna\\_przedsiębiorstw\\_w\\_latach\\_2012-2014.pdf](http://stat.gov.pl/files/gfx/portalinformacyjny/pl/defaultaktualnosci/5496/2/13/1/dzialalnosc_innowacyjna_przedsiębiorstw_w_latach_2012-2014.pdf).
- Ohlin B., 1993, *Interregional and International Trade*, Harvard Business Press, Cambridge.
- Innowacyjność w UE coraz wyżej notowana*, [http://ec.europa.eu/news/science/090122\\_1\\_pl.htm](http://ec.europa.eu/news/science/090122_1_pl.htm) (22.01.2009).
- SEC, European Commission, 2011, 1428 final, volume 1, Commission Staff Working Paper Executive Summary of the Impact Assessment Accompanying the Communication from the Commission 'Horizon 2020 – The Framework Programme for Research and Innovation', Brussels, 30.11.2011.
- Strategia na rzecz doskonałości naukowej, nowoczesnego szkolnictwa wyższego, partnerstwa z biznesem i społecznej odpowiedzialności nauki # Strategia Gowina, 2016, [www.nauka.gov.pl](http://www.nauka.gov.pl), grudzień.
- Wójnicka E., 2009, *Interakcje w procesie innowacyjnym jako czynnik konkurencyjności przedsiębiorstw*, [http://www.4pm.pl/arttykul/interakcje\\_w\\_procesie\\_innowacyjnym\\_jako\\_czynnik\\_konkurencyjnosci\\_przedsiębiorstw\\_czesc\\_1-37-54.html](http://www.4pm.pl/arttykul/interakcje_w_procesie_innowacyjnym_jako_czynnik_konkurencyjnosci_przedsiębiorstw_czesc_1-37-54.html).
- Współpraca nauki z gospodarką i administracją dla rozwoju innowacyjności*, 2016, Konferencja Programowa Narodowego Kongresu Nauki, Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego, Politechnika Wroclawska, 8-9 grudnia.