

4

WSPÓŁPRACA UCZELNI Z PRZEMYSŁEM – FINANSOWANIE I REALIZACJA PRAC NAUKOWO-BADAWCZYCH W POLSCE I USA

4.1 WPROWADZENIE

Współczesne realia gospodarcze wymagają inwestowania w badania i rozwój. Rośnie dynamika zmian otoczenia przedsiębiorstw, udział sektora usług w gospodarce, postęp technologiczny, znaczenie wiedzy w procesie produkcyjnym. Zmieniające się potrzeby rynkowe wymuszają na przedsiębiorstwach szukanie innowacyjnych sposobów na poprawę pozycji konkurencyjnej [3]. Tutaj partnerem mogą i powinny być uczelnie, które dysponują fachową wiedzą oraz bazą laboratoryjną [14].

The Global Competitiveness Report 2018 publikowany przez Światowe Forum Ekonomiczne (The World Economic Forum) oceniający konkurencyjność 140 gospodarek światowych wskazuje, że USA jest pionierem w zakresie współpracy interesariuszy dla innowacji [34]. Raport ma na celu pomoc decydentom w zrozumieniu złożonego i wielowymiarowego charakteru wyzwania rozwojowego oraz w opracowaniu lepszej polityki opartej na współpracy publiczno-prywatnej [39]. W ogólnej ocenie USA zajmują pierwsze miejsce, natomiast Polska – 37. Wskaźniki konkurencyjności gospodarek są pogrupowane w dwunastu filarach, jednym z nich są innowacje (R&D Innovation). W 2017 roku w ramach tego wskaźnika uwzględniono współpracę pomiędzy uczelniami a przemysłem (University-Industry Collaboration in R&D). USA znalazły się na drugim miejscu (po Szwajcarii) pod względem tego wskaźnika, natomiast Polska na 89 [33].

Innowacje są wynikiem interakcji trzech typów aktorów: jednostek naukowych, przedsiębiorców i państwa. Ten układ podmiotów może być uzupełniany o dodatkowy element – społeczeństwo, które tworzy grono użytkowników innowacji [18]. Naukowcy prowadząc badania w jednostkach naukowych tworzą wiedzę, która jest generowana w wyniku prowadzonych prac naukowo-badawczych, które zostaną wprowadzone na rynek jako produkty lub technologie. Przedsiębiorcy posiadają wiedzę o rynku i potrzebach konsumentów oraz dysponują

umiejętnościami niezbędnymi do wprowadzenia produktu lub usługi na rynek. Instytucje rządowe i samorządowe prowadzą politykę regulacyjną, naukową i społeczno-gospodarczą. Każda z tych kategorii podmiotów pełni inną funkcję w systemie i może wspierać proces innowacyjny na różnych jego etapach [19].

W gospodarce opartej na wiedzy istnieje potrzeba finansowania prac naukowo-badawczych na różnym szczeblu, od badań podstawowych mających na celu odkrycia naukowe, poprzez prace oparte na rozwoju nowych technologii aż do etapu prac projektowych i wdrożeniowych. Badania podstawowe są najbardziej kosztowne, a praktyczne rezultaty tych prac są trudne lub niemożliwe do przewidzenia. Bardzo często badania w jednej dziedzinie prowadzą do nieoczekiwanych odkryć w innej dziedzinie. Wymagają one kadry naukowej, zaplecza naukowo-badawczego i laboratoryjnego. Odkrycia naukowe nie podlegają opatentowaniu. Są natomiast podstawą do rozwoju nowych technologii. Prowadzą do lepszego zrozumienia otaczającego nas świata, a to z kolei prowadzi do odkryć mających praktyczne zastosowanie.

Celem artykułu jest przedstawienie finansowania oraz realizacji prac naukowo-badawczych w Polsce oraz USA, determinujących współpracę uczelni z przemysłem, w kontekście budowy innowacyjnej gospodarki. Założono, że proces finansowania oraz realizacji prac naukowo-badawczych determinuje współpracę pomiędzy uczelnią i przemysłem, a to przekłada się na innowacyjność i konkurencyjność gospodarki.

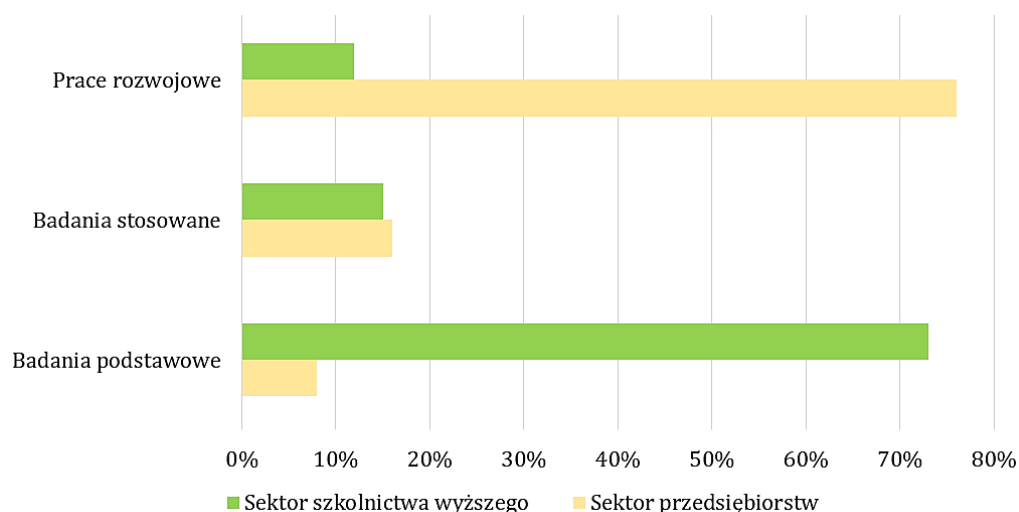
Przedstawione w artykule wartości w dolarach przeliczono według średniego kursu Narodowego Banku Polskiego z dnia 31.12.2018 tj. 1 dolar amerykański odpowiada 3,7597 polskich złotych.

4.2 FINANSOWANIE I REALIZACJA PRAC NAUKOWO-BADAWCZYCH W POLSCE

Zgodnie z Ustawą z dnia 20 lipca 2018 r. – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce, działalność naukowa w Polsce obejmuje badania naukowe, prace rozwojowe oraz twórczość artystyczną. Badania naukowe obejmują badania podstawowe oraz aplikacyjne. Badania podstawowe rozumiane są jako *„prace empiryczne lub teoretyczne mające przede wszystkim na celu zdobywanie nowej wiedzy o podstawach zjawisk i obserwowalnych faktów bez nastawienia na bezpośrednie zastosowanie komercyjne”* [37]. Badania aplikacyjne obejmują *„prace mające na celu zdobycie nowej wiedzy oraz umiejętności, nastawione na opracowywanie nowych produktów, procesów lub usług lub wprowadzanie do nich znaczących ulepszeń”* [37]. Z kolei prace rozwojowe *„są działalnością obejmującą nabywanie, łączenie, kształtowanie i wykorzystywanie dostępnej aktualnie wiedzy i umiejętności, w tym w zakresie narzędzi informatycznych lub oprogramowania, do planowania produkcji oraz projektowania i tworzenia zmienionych, ulepszonych lub nowych produktów, procesów lub usług, z wyłączeniem działalności obejmującej rutynowe i okresowe zmiany wprowadzane do nich, nawet jeżeli takie zmiany mają charakter ulepszeń”*

[37]. Zgodnie z wcześniej stosownymi przepisami – Art. 2 Obwieszczenia Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 8 grudnia 2017 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o zasadach finansowania nauki – badania naukowe dzielono na badania podstawowe, stosowane oraz przemysłowe. Ustawa wyróżniała również prace rozwojowe [27]. Badania stosowane były rozumiane jako „*prace badawcze podejmowane w celu zdobycia nowej wiedzy, zorientowane przede wszystkim na zastosowanie w praktyce*”, z kolei badania przemysłowe – „*badania mające na celu zdobycie nowej wiedzy oraz umiejętności w celu opracowywania nowych produktów, procesów i usług lub wprowadzania znaczących ulepszeń do istniejących produktów, procesów i usług*”; badania te uwzględniały „*tworzenie elementów składowych systemów złożonych, budowę prototypów w środowisku laboratoryjnym lub w środowisku symulującym istniejące systemy, szczególnie do oceny przydatności danych rodzajów technologii, a także budowę niezbędnych w tych badaniach linii pilotażowych, w tym do uzyskania dowodu w przypadku technologii generycznych*” [27].

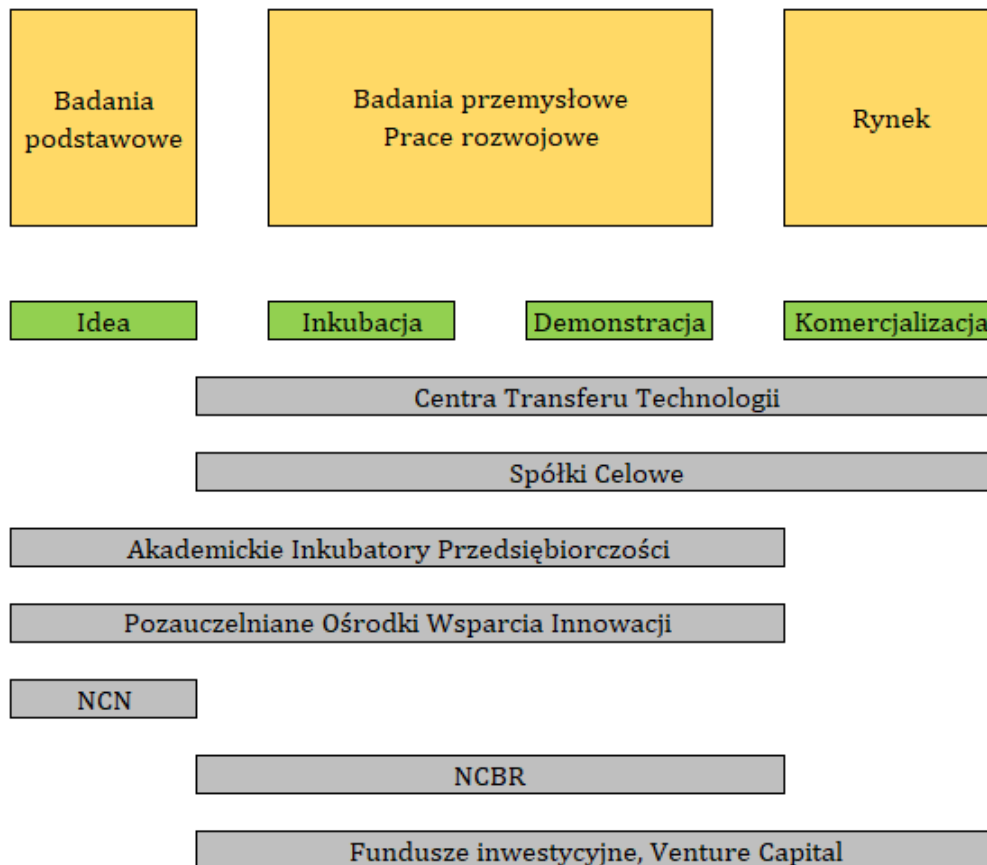
Zgodnie z raportem Działalność badawcza i rozwojowa w Polsce w 2016 r. publikowanym przez Główny Urząd Statystyczny (GUS) najwięcej nakładów kierowanych jest w Polsce na prace rozwojowe (44%), a następnie – na badania podstawowe (36%) i badania stosowane (20%). Sektor przedsiębiorstw (rys. 4.1) koncentruje się na pracach rozwojowych (76%), natomiast, sektor szkolnictwa wyższego na badaniach podstawowych (73%) [19].



Rys. 4.1 Nakłady wewnętrzne na działalność badawczo-rozwojową wg rodzajów badań i sektorów

Źródło: [19]

W ekspertyzie [19] wykonanej na rzecz Narodowego Centrum Badań i Rozwoju przez ECORYS Polska Sp. z o.o. przedstawiono mapę możliwości włączania różnych podmiotów w procesie innowacyjnym w krytycznych jego momentach (rys. 4.2).



Rys. 4.2 Mapa możliwości włączania różnych podmiotów w procesie innowacyjnym w Polsce
Źródło: [19]

Kluczowymi elementami wspierającymi proces innowacyjny są: centra transferu technologii, spółki celowe, akademickie inkubatory przedsiębiorczości, pozauczelniane ośrodki wsparcia innowacji (np.: parki naukowo-technologiczne), fundusze inwestycyjne, venture capital (VC), Narodowe Centrum Nauki (NCN) oraz Narodowe Centrum Badań i Rozwoju (NCBR). Każdy z tych podmiotów ma do odegrania istotną rolę w procesie innowacyjnym (tabela 4.1).

Zgodnie z Ustawą – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce – komercjalizacja wyników działalności naukowej oraz know-how może odbywać się przez centra transferu technologii, spółki celowe oraz akademickie inkubatory przedsiębiorczości. Akademickie inkubatory przedsiębiorczości „tworzy się w celu wspierania działalności gospodarczej pracowników uczelni, doktorantów i studentów” [37]. Mogą być tworzone w formie jednostki ogólnouczelnianej albo spółki kapitałowej. Centrum transferu technologii „tworzy się w celu komercjalizacji bezpośredniej, polegającej na sprzedaży wyników działalności naukowej lub know-how związanego z tymi wynikami albo oddawaniu do używania tych wyników lub know-how, w szczególności na podstawie umowy licencyjnej, najmu oraz dzierżawy” [37]. Są to podmioty nienastawione na zysk, prowadzące działalność doradczą, szkoleniową i informacyjną, realizujące programy wsparcia transferu i komercjalizacji technologii. Ich działalność powinna przyczynić się do adaptacji

nowoczesnych technologii przez przedsiębiorstwa działające w regionie – do podniesienia ich innowacyjności i konkurencyjności [3].

Tabela 4.1 Podmioty w procesie innowacyjnym w Polsce

Typ podmiotu	Charakter uczestnictwa	Etap włączenia w proces innowacyjny
Centrum Transferu Technologii	Informowanie, doradztwo, pośrednictwo w relacjach z biznesem	Ocena potencjału komercjalizacyjnego technologii Nawiązywanie kontaktów biznesowych Określenie praw własności do technologii Wsparcie w wyborze odpowiedniej ścieżki komercjalizacji
Spółka celowa	Informowanie, doradztwo, pośrednictwo w relacjach z biznesem	Ocena potencjału komercjalizacyjnego technologii Określenie praw własności do technologii Wsparcie w wyborze odpowiedniej ścieżki komercjalizacji
Akademicki inkubator przedsiębiorczości	Informowanie, doradztwo, inkubacja	Ocena potencjału komercjalizacyjnego technologii Określenie praw własności do technologii
Pozauczelniane ośrodki wspierania innowacji	Informowanie, doradztwo, inkubacja	Ocena potencjału komercjalizacyjnego technologii Określenie praw własności do technologii
Fundusze inwestycyjne, VC	Doradztwo, komercjalizacja, finansowanie	Ocena potencjału komercjalizacyjnego technologii Określenie praw własności do technologii Dostosowanie wersji produktu/technologii do potrzeb rynkowych Wsparcie w wyborze odpowiedniej ścieżki komercjalizacji Zebranie informacji z rynku o produkcie/usłudze przygotowywanej do wprowadzenia Zapewnienie finansowania na rozwój koncepcji biznesowej i /lub rozwój firmy
NCN, NCBR	Finansowanie	Zapewnienie finansowania na rozwój firmy

Źródło: [19]

Z kolei „w celu komercjalizacji pośredniej, polegającej na obejmowaniu lub nabywaniu udziałów lub akcji w spółkach lub obejmowaniu warrantów subskrypcyjnych uprawniających do zapisu lub objęcia akcji w spółkach, w celu wdrożenia lub przygotowania do wdrożenia wyników działalności naukowej lub know-how związanego z tymi wynikami”, uczelnia może tworzyć spółki celowe (jednoosobowe spółki kapitałowe) [37]. Komercjalizacja polegająca na wniesieniu wyników prac badawczo-rozwojowych do spółki stwarza możliwość efektywniejszego wykorzystania i komercjalizowania rezultatów prac badawczych. W przypadku utworzenia jednej spółki przez kilka uczelni następuje nie tylko zmniejszenie kosztów jej utrzymania, ale również zwiększenie jej potencjału, który z kolei umożliwia szerszą współpracę z przemysłem [22]. Z danych GUS za 2017 rok wynika, że przychody szkół wyższych (publicznych i niepublicznych) w Polsce z działalności badawczej wyniosły 2938435,3 tys. zł, natomiast z wydzielonej działalności gospodarczej – 142855,9 tys. zł. Przychody ogółem z działalności operacyjnej wyniosły 23217056,5 tys. zł. Wobec czego, przychody z działalności

badawczej wyniosły 12,7% przychodów z działalności operacyjnej, a przychody z wydzielonej działalności gospodarczej zaledwie 0,6% [36].

Przykładem pozauczelnianego ośrodka wspierania innowacji mogą być parki naukowo-technologiczne. Ich rozwój w Polsce wsparty był środkami z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego. Park technologiczny to *„zespół wyodrębnionych nieruchomości wraz z infrastrukturą techniczną, utworzony w celu dokonywania przepływu wiedzy i technologii pomiędzy jednostkami naukowymi a przedsiębiorcami, na którym oferowane są przedsiębiorcom wykorzystującym nowoczesne technologie, usługi w zakresie doradztwa w tworzeniu i rozwoju przedsiębiorstw, transferu technologii oraz przekształcania wyników badań naukowych i prac rozwojowych w innowacje technologiczne, a także stwarzający tym przedsiębiorcom możliwość prowadzenia działalności gospodarczej przez korzystanie z nieruchomości i infrastruktury technicznej na zasadach umownych”*[30, 35]. Przykładem parku naukowo-technologicznego jest Technopark Gliwice Sp. z o.o., który świadczy usługi na rzecz osób przedsiębiorczych, naukowców, studentów, a także firm i instytucji. W ofercie znajdują się usługi z zakresu wynajmu pomieszczeń biurowych, warsztatowych czy sal konferencyjnych jak i usługi specjalistycznego doradztwa biznesowego oraz technologicznego. Współpracuje on z Politechniką Śląską, z Akademickim Inkubatorem Przedsiębiorczości [29].

Innym rozwiązaniem jest status centrum badawczo-rozwojowego, o który mogą się ubiegać przedsiębiorstwa. Jest on regulowany przez ustawę z dnia 30 maja 2008 r. o niektórych formach wspierania działalności innowacyjnej [28]. Korzyści związane z posiadaniem statusu wynikają z ulg podatkowych na prowadzenie działalności badawczo-rozwojowej. Przedsiębiorcy mogą korzystać ze zwolnienia z podatku od nieruchomości, rolnego oraz leśnego w zakresie prowadzonych prac badawczo-rozwojowych [21]. Jednym z centrów badawczo-rozwojowych jest Instytut Badań i Rozwoju Motoryzacji BOSMAL Sp. z o.o., który specjalizuje się w wykonywaniu prac badawczo-rozwojowych oraz produkcyjnych na zlecenia krajowych i zagranicznych firm, głównie motoryzacyjnych. Zakres działalności obejmuje badania, projektowanie, wykonawstwo oraz usługi. Instytut zatrudnia około 400 pracowników, w tym 17 z tytułem profesora lub doktora oraz 270 inżynierów i magistrów. Współpracuje z instytucjami i uczelniami technicznymi krajowymi oraz zagranicznymi. Jest organizatorem International Exhaust Emissions Symposium, które koncentruje się na zagadnieniu emisji związków szkodliwych spalin samochodowych. Przyjmuje studentów uczelni technicznych na praktyki zawodowe. Prowadzi program studiów dualnych [17].

Finansowanie nauki w Polsce odbywa się przez fundusze inwestycyjne, venture capital oraz NCN i NCBR. Narodowe Centrum Nauki jest *„agencją wykonawczą powołaną do wspierania działalności naukowej w zakresie badań podstawowych, czyli prac empirycznych lub teoretycznych mających przede wszystkim na celu zdobywanie nowej wiedzy o podstawach zjawisk i obserwowalnych faktów bez nastawienia na*

bezpośrednie zastosowanie komercyjne” [26]. Zadaniem NCN jest m.in. finansowanie badań podstawowych realizowanych w formie [26]:

- „projektów badawczych, w tym finansowanie zakupu lub wytworzenia aparatury naukowo-badawczej niezbędnej do realizacji tych projektów”,
- „niepodlegających współfinansowaniu z zagranicznych środków finansowych projektów badawczych realizowanych w ramach programów lub inicjatyw międzynarodowych ogłaszanych we współpracy dwu- lub wielostronnej albo projektów badawczych realizowanych przy wykorzystaniu przez polskie zespoły badawcze wielkich międzynarodowych urzędzeń badawczych”,
- „projektów badawczych realizowanych przez młodych naukowców (...)”,
- „stypendiów doktorskich i staży po uzyskaniu stopnia naukowego doktora”,
- „projektów badawczych dla doświadczonych naukowców mających na celu realizację pionierskich badań naukowych, w tym interdyscyplinarnych, ważnych dla rozwoju nauki, wykraczających poza dotychczasowy stan wiedzy i których efektem mogą być odkrycia naukowe”.

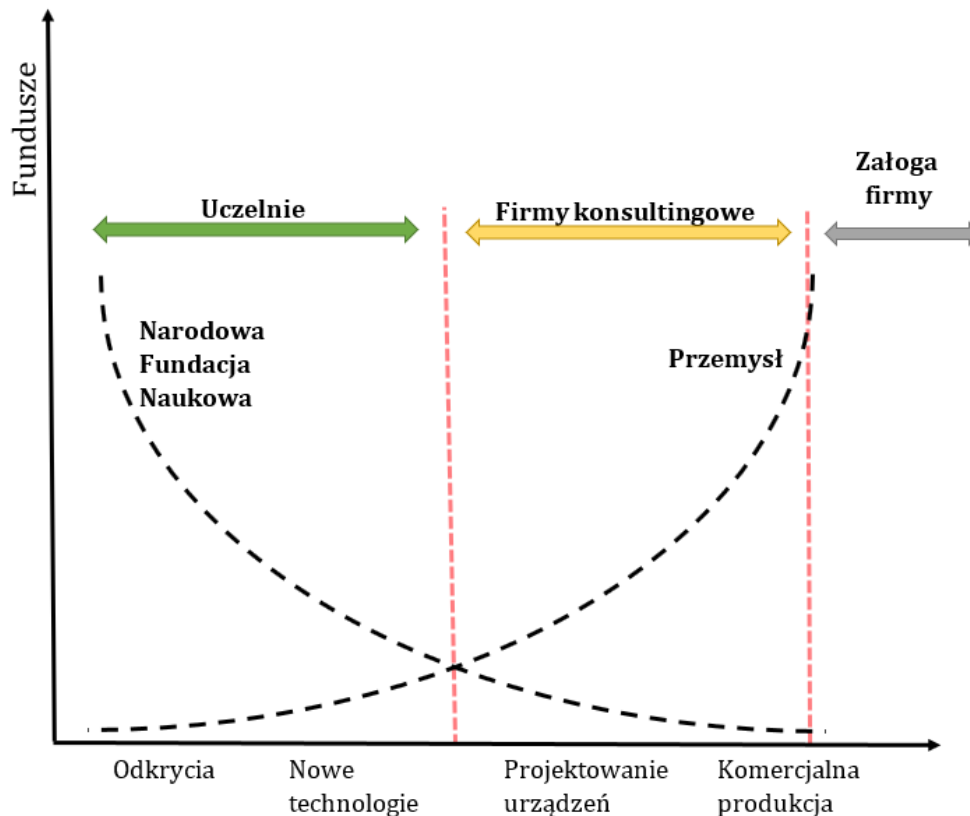
Narodowe Centrum Badań i Rozwoju jest agencją wykonawczą, powołaną do realizacji zadań z zakresu polityki naukowej, naukowo-technicznej i innowacyjnej państwa. NCBR zajmuje się zarządzaniem i realizacją strategicznych programów badań naukowych i prac rozwojowych oraz finansuje lub współfinansuje te programy. Do jego zadań należy *„wspieranie komercjalizacji i innych form transferu wyników badań naukowych do gospodarki, zarządzanie programami badań stosowanych oraz realizacją projektów z obszaru obronności i bezpieczeństwa państwa”* [25].

4.3 FINANSOWANIE I REALIZACJA PRAC NAUKOWO-BADAWCZYCH W USA

W Stanach Zjednoczonych, finansowanie badań podstawowych mających na celu odkrycia naukowe, jest nadrzędnym celem Narodowej Fundacji Naukowej (NSF), na co przeznaczają one znaczne fundusze [1, 38]. Badania podstawowe i odkrycia naukowe są „niewidoczną lokomotywą” ciągnącą ludzkość ku postępowi. Jej ewentualny brak doprowadziłby do powolnego zwolnienia postępu technicznego. Przemysł nie finansuje badań podstawowych, ponieważ jest skoncentrowany na zyskach generowanych w chwili obecnej. Projekty oparte o badania podstawowe są długoterminowe i kosztowne. Wyniki są przeważnie publikowane i stają się ogólnodostępne. Ponadto przemysł, jest bardzo wrażliwy na ryzyko. Aby utrzymać postęp techniczny, państwo musi finansować badania podstawowe i częściowo rozwój nowych technologii w oparciu o badania podstawowe [13].

Jeśli ryzyko osiągnie poziom akceptowalny przez przemysł – pojawią się fundusze ze źródeł prywatnych. Prace projektowe nad wynalazkami oraz prace wdrożeniowe są finansowane przez przemysł. Rys. 4.3 pokazuje dwie krzywe reprezentujące fundusze publiczne i fundusze prywatne. Podobnie jak w Polsce fundusze publiczne koncentrują się na badaniach podstawowych i częściowo na rozwoju nowych

technologii. Z kolei, fundusze prywatne koncentrują się częściowo na rozwoju nowych technologii, ale głównie na wdrożeniu wynalazków [5, 7, 11, 16].



Rys. 4.3 Finansowanie prac naukowo-badawczych w USA

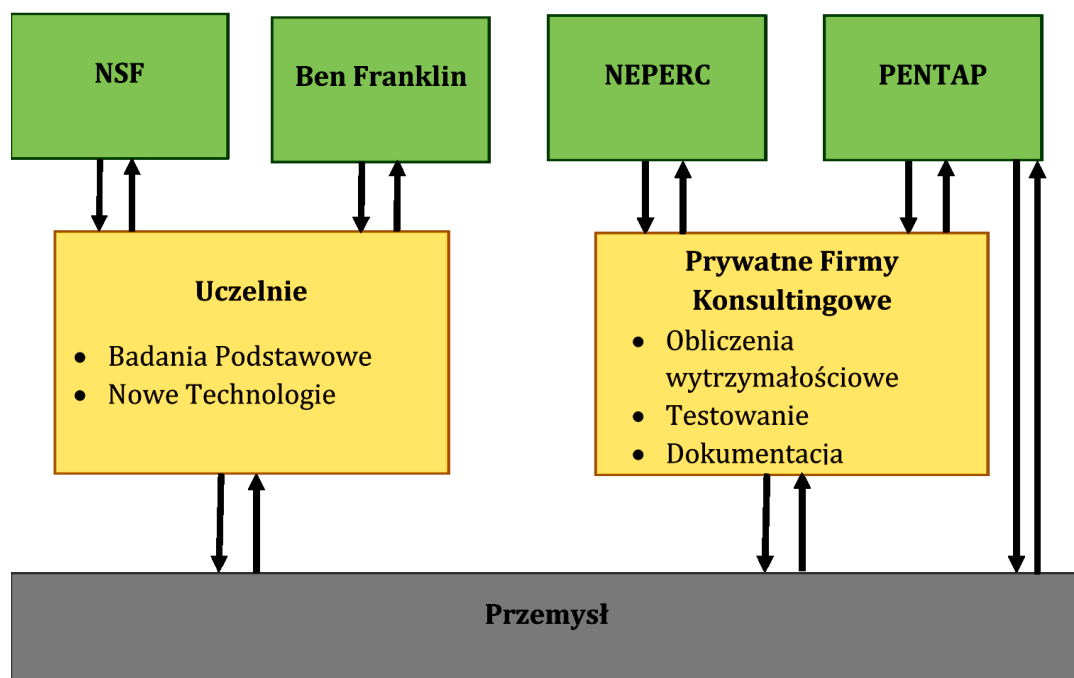
Źródło: Opracowanie własne

NSF jest federalną agencją posiadającą roczny budżet na badania, w wysokości 7 miliardów dolarów amerykańskich (26,3 miliardów złotych). Fundusze te są rozdzielane kilka razy w roku pomiędzy uczelnie lub inne podmioty naukowo-badawcze na konkurencyjnych zasadach. Większość finansowanych projektów to projekty długoterminowe (trwające około 5 lat), koncentrujące się na badaniach podstawowych. Uczelnie składają podania o granty opisując zakres i cel proponowanych badań naukowych. Szanse uzyskania grantu z NSF są szacowane na około 20% (co piąty projekt uzyskuje fundusze). Ewaluacja złożonych projektów odbywa się poprzez niezależnych recenzentów, którzy oceniają szanse sukcesu oraz jego wagę dla rozwoju gospodarki i nauki. Średnia wysokość grantów wynosi około \$ 2 milionów (7,5 milionów złotych) [1, 12, 38].

Prace naukowo-badawcze w zakresie badań podstawowych mających na celu odkrycia naukowe są zlecone ośrodkom o znacznym doświadczeniu w dziedzinie naukowej, której dotyczą te prace. Uczelnia musi posiadać podstawową aparaturę do badań laboratoryjnych. Uczelnia wykazuje również możliwość partycypowania w kosztach projektu oraz posiadanie odpowiedniej kadry naukowo-badawczej niezbędnej do zrealizowania projektu. NSF finansując projekt wybiera instytucję

realizująca projekt oraz pracownika naukowego odpowiedzialnego za realizację projektu. Pracownik naukowy realizujący projekt i jego współpracownicy muszą posiadać odpowiedni dorobek naukowy oraz badawczy. Okresowo NSF finansuje też projekty związane z opracowaniem nowych technologii w oparciu o wcześniej finansowane odkrycia naukowe. Otrzymane środki pokrywają uczelniane koszty związane z projektem, łącznie z kosztami obniżenia godzin dydaktycznych dla pracowników naukowych realizujących dany projekt. Fundusze mogą być przeznaczone na zakup wymaganej aparatury i urządzeń badawczych oraz na stypendia dla doktorantów realizujących projekt w ramach prac doktorskich (większość projektów sponsorowanych przez NSF jest realizowana z udziałem doktorantów).

Prace naukowo-badawcze oparte o nowe technologie finansowane są głównie przez agencję „Ben Franklin”. Prace te są również częściowo finansowane przez NSF jako kontynuacja badań podstawowych [8, 23]. Rys. 4.4 ilustruje państwowe agencje finansujące prace naukowo-badawcze i rozwój przemysłu w Stanie Pensylwania.



Rys. 4.4 Współpraca pomiędzy agencjami finansującymi prace naukowo-badawcze i z przemysłem

Źródło: Opracowanie własne

„Ben Franklin” jest stanową agencją z rocznym budżetem \$500 milionów (1,9 miliarda złotych). „Ben Franklin” rozdziela fundusze pochodzące ze stanu Pensylwania (w odróżnieniu od NSF dysponującej funduszami federalnymi). Fundusze przyznawane są na współpracę pomiędzy uczelniami i przedsiębiorstwami. Koncentrują się one na pracach naukowo-badawczych

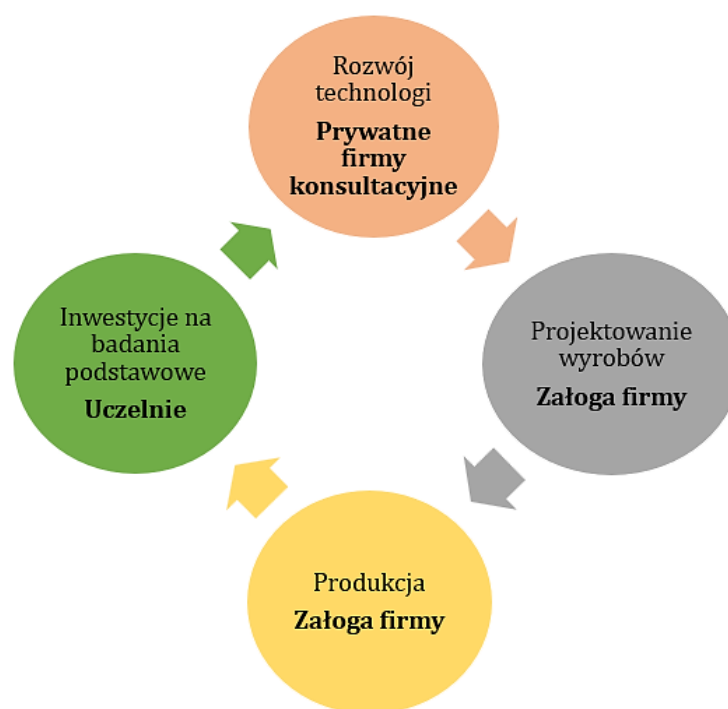
opartych o nowe technologie, które mają węższy zakres niż badania podstawowe [2, 15].

Fundusze przyznawane są w oparciu o projekty składane wspólnie przez uczelnie i przedsiębiorstwa. Ich zakres czasowy obejmuje zwykle jeden do dwóch semestrów. Beneficjenci muszą wykazać możliwość partycypowania w kosztach projektu. Podobnie jak w przypadku NSF, projekt jest analizowany przez recenzentów oceniających jego szansę powodzenia oraz wpływ na regionalną gospodarkę. Kwota grantu mieści się w przedziale od \$50000 (187,9 tys. złotych) aż do \$150000 (563,9 tys. złotych). Szanse otrzymania grantu są szacowane na około 30% (jedna trzecia złożonych projektów uzyskuje finansowanie). Fundusze można przeznaczyć np. na badania laboratoryjne, obniżenie godzin dydaktycznych pracownika naukowego lub stypendia, jeśli w realizacji projektu biorą udział studenci w ramach prac dyplomowych. Uczelnia uwzględnia w projekcie koszty administracyjne prowadzenia projektu. Po zakończeniu projektu uczelnia przygotowuje sprawozdanie, które przekazuje przedsiębiorstwu oraz agencji finansującej projekt. Prace projektowe i wdrożeniowe finansowane są przez dwie agencje stanowe. W Stanie Pennsylvania: NEPIRC (Northeastern Pennsylvania Industrial Resource Center) i PENNTAP (Pennsylvania Technical Assistance Program) [4, 6]. Misją obydwu agencji jest pomoc przedsiębiorstwom w rozwoju produktu oraz procesów produkcyjnych w celu tworzenia nowych miejsc pracy [20, 32].

NEPERC dysponuje budżetem rocznym \$26 milionów (97,8 milionów złotych) na prace projektowe i wdrożeniowe mające natychmiastowe zastosowanie praktyczne. Ich wartość wynosi od \$5000 (18,8 tys. złotych) do \$20000 (75,2 tys. złotych). Otrzymanie grantu jest oceniane jako stosunkowo łatwe, jednakże wymaga równego partycypowania w kosztach NEPERC oraz przedsiębiorstwa. Opis projektu powinien uwzględniać spodziewane efekty działań. PENNTAP, z kolei świadczy bezpłatne usługi regionalnym przedsiębiorstwom w zakresie ubiegania się o ochronę patentową. Jego roczny budżet wynosi \$5 milionów (18,8 milionów złotych) [4, 11]. Model realizacji prac naukowo-badawczych w USA jest zależny od rodzaju i natury tychże prac. Główne kryteria wyboru instytucji do prac naukowo-badawczych to:

- koszt wykonania pracy,
- terminowość wykonania pracy,
- etyka zawodowa, uczciwość i rzetelność w wykonywaniu pracy.

Cykl rozwoju gospodarczego kraju w oparciu o prace naukowo-badawcze prezentuje rys. 4.5. Realizacja zleceń projektowych i wdrożeniowych odbywa się przez niewielkie prywatne inżynierskie firmy konsultingowe, które specjalizują się w tego typu pracach. Wykonują je szybciej i taniej niż uczelnie. Wiele prac projektowo wdrożeniowych wymaga dokumentacji zatwierdzonej przez inżyniera mającego uprawnienia stanowe do wykonywania tego typu prac. Firmy konsultingowe zatrudniają inżynierów mających takie uprawnienia, którzy ponoszą pełną odpowiedzialność cywilną i karną za należyte wykonany projekt, nawet do kilku lat po jego zakończeniu.



Rys. 4.5 Cykl rozwoju gospodarczego w oparciu o prace naukowo-badawcze

Źródło: Opracowanie własne

Pracownicy naukowcy zwykle nie posiadają takich uprawnień do prowadzenia i nadzorowania prac inżynierskich.

Ponadto, uczelnie nie mogą ponosić odpowiedzialności cywilnej w takim zakresie za wykonane prace projektowo-wdrożeniowe. Prowadzenie badań podstawowych oraz prac mających na celu opracowanie i rozwój nowych technologii nie pociąga za sobą tak dużej odpowiedzialności cywilnej jak prace projektowo-wdrożeniowe.

Uprawnienia stanowe do prowadzenia i nadzorowania prac inżynierskich są związane ze znacznymi kosztami – wymagają corocznych opłat. Ponadto utrzymywanie uprawnień wymaga posiadania ubezpieczenia od odpowiedzialności cywilnej (za wykonane projekty). Niektórzy pracownicy naukowcy mają tego typu uprawnienia, jednak są to głównie ci, którzy jednocześnie prowadzą firmy konsultingowe. Jest ich niewielu i w większości pracują na uczelni w wymiarze połowy etatu prowadząc wykłady z projektowania inżynierskiego.

Firmy konsultingowe mają większe doświadczenie w pracach projektowo-wdrożeniowych oraz oferują je po niższej cenie. Uczelnie wyższe wyceniają koszty administracyjne na około 30-50% wartości projektu. Jest to stosunkowo wysoki poziom, wobec czego mniejsze przedsiębiorstwa mogą realizować prace projektowo-wdrożeniowe znacznie taniej niż mogłaby to zrobić uczelnia wyższa.

4.4 PODSUMOWANIE

Analiza sposobu finansowania i realizacji prac naukowo-badawczych w USA może posłużyć jako tło do rozważań nad współpracą uczelni z przemysłem w Polsce, jako

dobra praktyka, mająca na celu wsparcie i doskonalenie procesu innowacyjnego w kraju.

Współpraca uczelni z przemysłem kształtuje konkurencyjność i innowacyjność kraju. Jej oddziaływanie można zweryfikować w poszczególnych indeksach. USA klasyfikuje się na drugim miejscu pod względem współpracy pomiędzy uczelniami a przemysłem [33], równocześnie zajmując pierwsze miejsce w zestawieniu Global Competitiveness Index [34] i szóstą pozycję w rankingu Global Innovation Index [9]. Polska, która znajduje się dopiero na 85 miejscu w rankingu państw, w których oceniano szeroko rozumianą współpracę pomiędzy uczelniami a przemysłem, równocześnie zajmuje 37 pozycję w zestawieniu Global Competitiveness Index [34] oraz 39 w Global Innovation Index [9].

Przyczyn ograniczeń współpracy na linii uczelnie-przemysł w Polsce jest wiele. Wśród nich należy wymienić przede wszystkim niskie nakłady finansowe państwa na ten cel. Zgodnie z planem finansowym na 2018 rok, w Polsce na naukę (Część 28 – Nauka) zabezpieczono środki w wysokości 7,8 miliardów złotych. Z czego 6,5 miliarda złotych stanowi budżet środków krajowych, natomiast 1,3 miliarda złotych – budżet środków europejskich. Na działalność NCBR zabezpieczono środki w wysokości 2,3 miliarda złotych (w tym 1,2 miliarda złotych z budżetu środków europejskich), natomiast dla NCN – 1,4 miliarda złotych [31]. Zgodnie z raportem Działalność badawcza i rozwojowa w Polsce w 2017 r. publikowanym przez GUS – nakłady krajowe brutto na działalność badawczo-rozwojową wyniosły w 2017 roku 20,6 mld zł (1,03% PKB). Dofinansowanie ma jednak tendencję wzrostową, nakłady w stosunku do poprzedniego roku (2016) wzrosły o 14,7%. Wzrasta również liczba podmiotów zaangażowanych w działalność badawczo-rozwojową [10].

Modele finansowania i realizacja prac naukowo-badawczych w Polsce i USA są przejrzyste zbudowane. Każdy opiera się na wyspecjalizowanych jednostkach zajmujących się poszczególnymi etapami procesu innowacyjnego. Fundusze publiczne najistotniejszą rolę odgrywają w przypadku badań podstawowych. Wraz z kolejnymi etapami procesu innowacyjnego rośnie znaczenie funduszy prywatnych a maleje publicznych. Fundusze prywatne są bardzo wrażliwe na ryzyko wobec czego, fundusze publiczne okazują się być niezbędne na początkowych etapach procesu innowacyjnego. Gdy tylko ryzyko spada, pojawiają się fundusze prywatne kontynuujące prace wdrożeniowe. W USA większość prac wdrożeniowych jak np.: obliczenia wytrzymałościowe, dokumentacja, testowanie, wykonywana jest przez prywatne firmy konsultingowe specjalizujące się w tego typu pracach. Firmy te zatrudniają inżynierów posiadających uprawnienia stanowe oraz mają wykupione odpowiednie ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej. Pracownicy naukowci uczelni koncentrują się na badaniach podstawowych mających na celu odkrycia naukowe oraz opracowywaniu nowych technologii. Prace wdrożeniowe robione są znacznie szybciej i taniej przez prywatne firmy konsultingowe. Ponadto wiążą się one z dużym ryzykiem odpowiedzialności cywilnej dla pracownika naukowego jak i dla Uczelni. Mimo wszystko, prace wdrożeniowe można realizować w ramach prac

dyplomowych studentów (pod nadzorem pracownika naukowego). Jest to jednak powolny proces (trwający semestr), znajdujący zastosowanie przy współpracy z nowopowstającymi firmami w lokalnym inkubatorze przedsiębiorczości.

Wpływ na poziom współpracy uczelni z przemysłem, jej efektywność oraz stopień zaangażowania stron, ma nie tylko przyjęty model finansowania i realizacji prac badawczych, ale również np.: motywacja zaangażowanych podmiotów oraz szeroko rozumiana komunikacja, która pozwala na wymianę informacji, kształtowanie relacji oraz tworzenie wiedzy.

Konieczne wydają się być zmiany mentalne wśród naukowców, którzy niejednokrotnie koncentrując się wyłącznie na dydaktyce lub badaniach podstawowych, pomijają pracę aplikacyjną. Zachowania te mogą wynikać z braku określonych przez uczelnię bodźców motywujących, które angażowałyby kadre w realizację usług B+R, z biurokracji i formalizacji prac B+R na uczelniach oraz niskiej opłacalności prowadzenia badań za pośrednictwem uczelni.

Istnieje również szereg problemów związanych z integracją płaszczyzny biznesowej i naukowej. Oferta badań często jest niedopracowana marketingowo, jest rozbieżna z aktualnymi warunkami panującymi na rynku. Brak jest systemowego podejścia do tworzenia kanałów komunikacyjnych przemysł-nauka. Można dostrzec również niechęć przedsiębiorców do dzielenia się wiedzą, zaangażowania osób „z zewnątrz” w tworzenie innowacyjnych rozwiązań.

Barier ograniczających współpracę w sferze nauki i przemysłu jest wiele, zarówno tych stricte ekonomicznych, jak również psychologicznych i intelektualnych. Ich przezwyciężenie wymaga licznych inicjatyw dwóch stron, zaangażowania i wzajemnego zrozumienia. Istotne jest również wsparcie rządu, który powinien tworzyć przestrzeń do dialogu oraz kształtować politykę wsparcia finansowego dla działalności badawczo-rozwojowej. Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego dostrzega, iż odpowiedzią na współczesne wyzwania rozwojowe stojące przed Polską, muszą być *„zmiany mające na celu zapewnienie skutecznego transferu wiedzy do gospodarki oraz współpracy nauki z biznesem”* [24].

Niniejsza praca stanowi wstęp do zrozumienia owej problematyki, wskazuje na istotność współpracy uczelni z przemysłem w celu budowy innowacyjnej, konkurencyjnej gospodarki Polski. Kolejnym etapem badań mogą być wywiady z naukowcami dotyczące współpracy uczelni z przemysłem, które pozwolą na wskazanie m.in. barier w budowaniu relacji, motywacji zaangażowanych stron, determinant wyboru partnera oraz usprawnień (np.: prawnych, organizacyjnych, finansowych) mających na celu zwiększenie zakresu współpracy uczelni z przemysłem.

Przy porównaniu sposobu finansowania i realizacji prac naukowo-badawczych w obu krajach należy zwrócić uwagę na różnice występujące w otoczeniu uczelni oraz przemysłu np. czynniki polityczne, ekonomiczne, społeczne, technologiczne, ekologiczne. Ze względu na objętość artykułu determinanty tej relacji nie zostały

uwzględnione w analizie. Niemniej jednak konieczne wydaje się zwrócenie na nie uwagi w przypadku kompleksowych badań z tego zakresu.

LITERATURA

1. A Strategy for American Innovation: Driving towards Sustainable Growth and Quality Jobs. Executive Office of the President, 2009. http://whitehouse.gov/assets/documents/Sept_20_InnovationWhitepaperFinal.pdf, (09.01.2019).
2. H.M. Al-Mubarak, A. H. Muhammad, M. Busler. Innovation and Entrepreneurship: Powerful Tools for a Modern Knowledge-Based Economy, (translated by Arch Tait). New York: Springer International Publishing, 2015.
3. K. Brodnicki, M. Odlanicka-Poczobutt. Spin-off jako *interface* między sektorem publicznych organizacji naukowo-badawczych a przemysłem – doświadczenia projektowe, *Logistyka* 2015, nr 6 s. 591-598.
4. Carbondale Technology Transfer Center, University of Scranton, 2006-2007. www.4cttc.org/about.htm, (09.01.2019).
5. Comprehensive Economic Development 2015-2016, Strategy Annual Performance Report. www.nepa.alliance.org/wp, (09.01.2019).
6. Comprehensive Economic Development Strategy Five Year Plan for Northeastern Pennsylvania: 2013-2018. Northeastern Pennsylvania Alliance (NEPA), December 2013, www.nepa-alliance.org, (09.01.2019).
7. Cooperation Breeds Success at an Incubator-Penn State University, December 17, 1997. www.psu.edu/ur/archives/news/incubator1.html, (09.01.2019).
8. DeMers J.: Cultivating Entrepreneurship: How Startups Fuel Regional Economics. www.business.com.
9. S. Dutta, B. Lanvin, S. Wunsch-Vincent. Global Innovation Index 2018. Energizing the World with Innovation, World Intellectual Property Organization, Geneva 2018.
10. Działalność badawcza i rozwojowa w Polsce w 2017 r., GUS, Szczecin 2018.
11. Economic Development Links, Hazleton, PA (USA), Hazleton Chamber of Commerce. <https://www.hazletonchamber.org/17-business-info.html>, (09.01.2019).
12. Employment Effects of Business Dynamics: Mice, Gazelles and Elephants, Small Business Economics, Vol. 30, Issue 1, January 2008, pp. 85-100. Link: springer.com.
13. Enhancing Poland-United States Collaboration in Small Business Initiatives: Challenges and Perspectives for the Future. www.paccpnw.org/event, (09.01.2019).
14. P. Gajewska, J. Kurowska-Pysz. Relacje nauka – biznes: wybrane czynniki kształtujące współpracę uczelni wyższych i przedsiębiorstw, *Logistyka* 2012, nr 5, s. 56-62.
15. Greater Hazleton Business Innovation Center. nep.benfranklin.org/greater-hazleton-business-innovation-center/.
16. W. Grebski. Multidisciplinary Entrepreneurial Team Building Project, International Conference on Engineering Education (ICEE), Gliwice, Poland, July 26, 2005.
17. Instytut Badań i Rozwoju Motoryzacji BOSMAL Sp. z o.o., <https://www.bosmal.com.pl/44-instytut#1492211260088>, (09.01.2019).
18. I. Kania, J. Kornecki. Funkcjonowanie środowiska naukowego w zakresie przechodzenia od badań podstawowych do kolejnych etapów badań. Ewaluacja wspólnego przedsięwzięcia Tango, Narodowe Centrum Badań i Rozwoju, Warszawa 2018, [Za:] H. Etzkowitz, L. Leydesdorff, The Triple Helix - University – Industry - Government Relations: A Laboratory for Knowledge Based Economic Development, *EASST Review* 14/1995, s. 14-19.
19. I. Kania, J. Kornecki. Funkcjonowanie środowiska naukowego w zakresie przechodzenia od badań podstawowych do kolejnych etapów badań. Ewaluacja wspólnego przedsięwzięcia Tango, Narodowe Centrum Badań i Rozwoju, Warszawa 2018.

20. C.H.M. Ketels, et.al. From Clusters to Cluster-Based Economic Development. International Journal of Technological Learning: Innovation and Development. Boston, MA, Institute for Strategy and Competitiveness, Harvard Business School. Vol. 1, No. 3, 2008, pp. 375-378.
21. Korzyści dla przedsiębiorcy z posiadania statusu centrum badawczo-rozwojowego, Ministerstwo Inwestycji i Rozwoju, <https://miir.bip.gov.pl/centra-badawczo-rozwojowe/wykaz-przedsiębiorców-posiadających-status-cbr.html>, (09.01.2019).
22. I. Ładziak. Bariery komercjalizacji wiedzy generowanej przez uczelnie wyższe, Zeszyty Naukowe SGSP, 2014, nr 49(1), s. 152-174.
23. N. Maclure. Product Commercialization, November 1, 2011. slideshare.net/nmaclure; <https://sbir.nih.gov>, (09.01.2019).
24. Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego, <https://www.gov.pl/web/nauka/innowacjedlagospodarki>, (09.01.2019).
25. Narodowe Centrum Badań i Rozwoju, <https://www.ncbr.gov.pl/index.php?id=17205&L=366>, (09.01.2019).
26. Narodowe Centrum Nauki, <https://www.ncn.gov.pl/o-ncn/zadania-ncn>, (09.01.2019).
27. Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 8 grudnia 2017 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o zasadach finansowania nauki, Dz.U. 2018 poz. 87.
28. Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 8 grudnia 2017 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o niektórych formach wspierania działalności innowacyjnej.
29. Park Naukowo - Technologiczny „TECHNOPARK GLIWICE” Sp. z o.o. <http://technopark.gliwice.pl/oferta/> (09.01.2019).
30. Parki Przemysłowe. Parki Technologiczne. Inkubatory Technologiczne. Stowarzyszenie Krajowego Forum Parków przemysłowych i Parków Technologicznych. <http://www.forumparkow.pl> (09.01.2019).
31. Plan na 2018 rok w części 28 Nauka wg. ustawy budżetowej z dnia 11 stycznia 2018 roku (Dz. U. z dnia 1 lutego 2018 r., poz.291), Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego.
32. Poland-United States Innovation Collaboration Hosts Regional Clusters and Economic Development Symposium. American Councils for International Education, October 27, 2015. <https://www.americancouncils.org>.
33. K. Schwab. The Global Competitiveness Report 2017-2018, the World Economic Forum, Geneva 2017.
34. K. Schwab. The Global Competitiveness Report 2018, the World Economic Forum, Geneva 2018.
35. Szewc T.: Transfer wiedzy w procesach wdrażania innowacji – aspekty prawne, Organizacja i Zarządzanie: Kwartalnik Naukowy, Politechnika Śląska 2014, nr 3, s. 145-162.
36. Szkoły wyższe i ich finanse w 2017 r., GUS, Warszawa, Gdańsk 2018.
37. Ustawa z dnia 20 lipca 2018 r. - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce.
38. Williams, J.E., Courtland, S.L.: Post-Graduation Status of National Science Foundation Engineering Research Centers: Report of a Survey of Graduated ERC's. Prepared for the National Science Foundation by SciTech Communications LLC, January 2010.
39. World Economic Forum, <http://reports.weforum.org/global-competitiveness-index-2017-2018/introduction/>, (09.01.2019).

Data przesłania artykułu do Redakcji: 12.2018

Data akceptacji artykułu przez Redakcję: 02.2019

WSPÓŁPRACA UCZELNI Z PRZEMYSŁEM – FINANSOWANIE I REALIZACJA PRAC NAUKOWO-BADAWCZYCH W POLSCE I W USA

Streszczenie: Celem artykułu jest przedstawienie finansowania oraz realizacji prac naukowo-badawczych w Polsce oraz USA, determinujących współpracę uczelni z przemysłem, w kontekście budowy innowacyjnej gospodarki. Zaprezentowano model finansowania oraz realizacji prac naukowo-badawczych w Polsce oraz USA, jako kraju, który przoduje w zakresie współpracy uczelni z przemysłem. Omówiono podmioty zaangażowane w proces innowacyjny w Polsce oraz USA. Wskazano źródła finansowania prac naukowo-badawczych w obu krajach. Badania przeprowadzono z wykorzystaniem metody desk research. W oparciu o przeprowadzoną analizę zaproponowano działania mające na celu zwiększenie zaangażowania uczelni w proces tworzenia innowacji w Polsce.

Słowa kluczowe: współpraca uczelni z przemysłem, innowacje, finansowanie badań naukowych

COOPERATION BETWEEN UNIVERSITY AND INDUSTRY: FUNDING METHODS AND IMPLEMENTATION OF SCIENTIFIC AND RESEARCH PROJECTS IN THE POLAND AND USA

Abstract: The goal of the article was to describe the methods of financing research and development activities in Poland and United States. The funding of cooperation between academia and industry is needed for continuing development of the knowledge-based economy. The USA is one of the world leaders in the cooperation between a university and industry. The article also describes the involvement and role of all cooperating partners in creating an effective innovativeness network in the Poland and USA. The paper also includes an analysis of the financial resources available for research and development project in the USA and Poland. The article described is library research. Based on an analysis of research and development projects in both countries, the article offers some ideas for improvement in the better utilization of the potential of academic institutions to meet the research and development goals of the knowledge-based economy.

Key words: university-industry cooperation, promoting innovativeness, financing research projects

dr Agnieszka Czerwińska-Lubszczyk
Akademia Techniczno-Humanistyczna
w Bielsku-Białej
Wydział Zarządzania i Transportu
Katedra Nauk Ekonomicznych i Społecznych
ul. Willowa 2, 43-309 Bielsko-Biała, Polska
e-mail: aczerwinska@ath.bielsko.pl

Michalene Grebski, PhD.
Northampton Community College,
Monroe Campus
2411 PA-715, Tannersville, PA 18372, USA
e-mail: mgrebski@northampton.edu

dr inż. Dominika Jagoda-Sobaluk
Politechnika Opolska
Wydział Inżynierii Produkcji i Zarządzania
Instytut Innowacyjności
Procesów i Produktów
ul. Ozimska 75, 45-370 Opole, Polska
e-mail: d.jagoda@po.opole.pl