

Ewa Osuch-Rak
Kolegium Ekonomiczno-Społeczne
Szkoła Główna Handlowa w Warszawie
IV rok Stacjonarnych Studiów Doktoranckich KES SGH

Koncepcja rozprawy doktorskiej pt.

**„Wpływ zewnętrznego finansowania zagranicznego na
zwiększenie zdolności innowacyjnej małych i średnich
przedsiębiorstw branży kosmicznej w Polsce po 2000 r.”**

Warszawa, 26 maja 2017 r.

Teza główna badania: Zewnętrzne finansowanie zagraniczne małych i średnich przedsiębiorstw branży kosmicznej w Polsce w latach 2000–2015 miało pozytywny wpływ na zwiększenie ich zdolności innowacyjnej.

Tezy pomocnicze:

1. Branża kosmiczna w Polsce jest obecnie we wczesnej fazie rozwoju, co sprawia, że potrzeby inwestycyjne branży są bardzo duże.
2. Znaczącą rolę na tym etapie rozwoju branży odgrywa zewnętrzne finansowanie zagraniczne rozumiane jako dopływ środków finansowych zza granicy do przedsiębiorstwa.
3. Zagraniczne finansowanie zewnętrzne w branży kosmicznej w głównej mierze ukierunkowane jest na podnoszenie zdolności innowacyjnej przedsiębiorstw, bowiem innowacje stanowią główny czynnik rozwoju gospodarki kosmicznej.
4. W polskiej branży kosmicznej ważną rolę odgrywają przedsiębiorstwa należące do sektora małych i średnich przedsiębiorstw, które efektywnie wykorzystują zewnętrzne źródła finansowania do celów podnoszenia ich zdolności innowacyjnej.
5. Zdolność innowacyjna branży kosmicznej rośnie szczególnie dynamicznie od 2012 r. czyli od przystąpienia Polski do Europejskiej Agencji Kosmicznej (ESA), można zatem złożyć, że największe znaczenie wśród zewnętrznych źródeł finansowania pochodzenia zagranicznego dla sektora MSP branży kosmicznej w Polsce mają programy realizowane we współpracy z ESA.

Cel rozprawy doktorskiej

Celem głównym rozprawy doktorskiej jest zbadanie wpływu zewnętrznego finansowania zagranicznego na zwiększenie zdolności innowacyjnej małych i średnich przedsiębiorstw branży kosmicznej w Polsce w latach 2000–2015.

Badanie obejmuje część teoretyczną i część empiryczną. W części teoretycznej zostanie dokonany przegląd koncepcji zdolności innowacyjnej ze szczególnym uwzględnieniem badań nad zdolnością innowacyjną branży jako jednostki analizy ekonomicznej. Ważnym elementem części teoretycznej będzie również przegląd koncepcji i definicji samej branży, a także badań dotyczących rodzajów, charakterystyki i znaczenia zewnętrznego finansowania zagranicznego dla branż zaawansowanych technologicznie, do których w szczególności

należy branża kosmiczna. Rezultatem części teoretycznej rozprawy będzie przedstawienie najważniejszych wskaźników zdolności innowacyjnej branży kosmicznej, ze szczególnym uwzględnieniem najliczniejszej grupy, czyli małych i średnich przedsiębiorstw, oraz próba stworzenia modelu oceny zdolności innowacyjnej branży kosmicznej.

Część empiryczna rozprawy będzie miała na celu potwierdzenie hipotez teoretycznych dotyczących branży kosmicznej w Polsce. Badanie empiryczne obejmie grupę wybranych przedsiębiorstw branży kosmicznej z sektora MSP. Na podstawie kwestionariusza ankiety zostaną przeprowadzone wywiady z przedstawicielami kadry zarządzającej i/lub specjalistami tych przedsiębiorstw dotyczące zewnętrznego finansowania oraz jego wpływu na zdolność innowacyjną.

Czynniki rozwoju branży kosmicznej w Polsce

Branża kosmiczna w Polsce rozwija się dynamicznie pod wpływem czynników zewnętrznych i wewnętrznych. Do czynników zewnętrznych (makroekonomicznych) można zaliczyć czynniki gospodarcze, społeczne, polityczne i instytucjonalne. Wśród czynników wewnętrznych warto wymienić te związane z charakterystyką i działalnością przedsiębiorstw jak i te związane z cechami, strukturą oraz dynamiką całej branży.

Przełomowym momentem dla polskiej branży kosmicznej był rok 2012, kiedy Polska stała się państwem członkowskim Europejskiej Agencji Kosmicznej (*European Space Agency*, ESA). Przystąpienie Polski do ESA dało ogólny impuls do zwiększenia wysiłków na rzecz rozwoju branży kosmicznej. Z jednej strony był to impuls dla instytucji rządowych oraz regionalnych odpowiadających za tworzenie ram polityki innowacyjnej i polityki przemysłowej oraz ich realizację, z drugiej strony dla przedsiębiorstw, które pełnią kluczową rolę we współczesnej gospodarce, wprowadzając innowacyjne produkty i usługi na rynek oraz kreując na nie popyt. Do czynników instytucjonalnych można zaliczyć m.in. budowę infrastruktury instytucjonalnej szeroko pojętego sektora kosmicznego po 2012 r. (np. w 2014 r. powołano Polską Agencję Kosmiczną – POLSA) oraz stworzenie zrębów jego ram prawnych i strategicznych (np. włączono technologie kosmiczne do priorytetów rządowej „Strategii na rzecz odpowiedzialnego rozwoju”).

Poza czynnikami politycznymi i instytucjonalnymi, istotną grupę czynników mających wpływ na rozwój branży kosmicznej stanowią czynniki gospodarcze. Cele polityki gospodarczej takie jak utrzymanie tempa wzrostu gospodarczego, zmiana struktury głównych źródeł wzrostu gospodarczego, czy zwiększenie konkurencyjności międzynarodowej sektora małych i średnich przedsiębiorstw, wiążą się ściśle z podnoszeniem poziomu innowacyjności gospodarki. Branża kosmiczna może przyczynić się znacząco do podniesienia poziomu innowacyjności gospodarki. Została ona uznana za jeden z potencjalnych motorów wzrostu gospodarczego. Czynniki rozwoju branży na poziomie mikroekonomicznym (odnoszące się do przedsiębiorstw) oraz mezoekonomicznym (odnoszące się do branży) przedstawione zostały w analizie SWOT branży opracowanej na potrzeby Polskiej Strategii Kosmicznej (PSK). Zwrócono w niej szczególną uwagę na mocne strony branży, w tym przede wszystkim dynamizm, elastyczność i potencjał innowacyjny polskich przedsiębiorstw, w szczególności MSP, inwestycje poniesione przez przedsiębiorstwa działające już w sektorze kosmicznym, wskazujące na długoterminową strategię firm, a także na wysoką jakość rezultatów prac wykonanych przez polskie podmioty w pierwszych projektach dla ESA (Monitor Polski 2017). Dodatkowo, stwierdzono, że potencjał innowacyjny przedsiębiorstw tkwi w jakości kapitału ludzkiego (wysoka jakość kształcenia polskich szkół wyższych oraz potencjał innowacyjny i przedsiębiorczość młodych pracowników nauki oraz samych przedsiębiorców) oraz w wysokim poziomie technologicznym wybranych branż np. IT (Ibidem).

Czynniki wzrostu oraz potencjalne korzyści płynące z rozwoju branży kosmicznej w Polsce zostały omówione m.in. w dokumentach i opracowaniach: Monitor Polski (2017), M. Mroczek (2016), Ministerstwo Gospodarki (2015).

Szeroko pojęty wpływ programów kosmicznych na gospodarkę stał się przedmiotem zainteresowania ekonomistów już w latach 60. XX w. Ze względu na stopień złożoności zagadnienia w analizach tych przyjmowano różne perspektywy badawcze (B. E. T. A. 1991; 1988, 1980; Herzfeld 1985; Bach i in. 1991). Jednak wspólnym wnioskiem dla wszystkich prezentowanych w literaturze przedmiotu podejść jest uznanie ważnej roli branży, oraz, szerzej, sektora kosmicznego, w ogólnym rozwoju gospodarczo-społecznym państw.

Efekty wdrażania programów kosmicznych można podzielić na (International Space Exploration Coordination Group 2013):

1. efekty w dziedzinie innowacji, obejmujące postęp techniczno-technologiczny, rozwój kapitału ludzkiego, w tym szczególnie pracowników wiedzy oraz rozszerzenie sfery komercyjnej technologii kosmicznych;
2. efekty kulturowe, obejmujące inspirowanie nowych pokoleń, a także rozbudzenie potrzeb poznawczych w społeczeństwie;
3. efekty w dziedzinie rozwiązań dla współczesnych wyzwań globalnych, obejmujące tworzenie nowych form współpracy międzynarodowej, czy komunikacji między podmiotami .

Inną klasyfikację efektów wprowadzania programów kosmicznych przedstawiono w analizach dotyczących publicznych programów kosmicznych ESA przygotowywanych przez Bureau d'Economie Théorique et Appliquée (B.E.T.A.). Wyróżniono w nich następujące grupy efektów, podkreślając, że są to w głównej mierze efekty pośrednie, nazywane również efektami przenoszenia lub rozlewania (ang. *spillovers*) (Bach i Lambert 1992):

1. efekty technologiczne rozumiane jako innowacje technologiczne prowadzące do pojawienia się na rynku nowej generacji produktów oraz jako efekty *spillover* w dziedzinie innowacji dotyczące np. podsystemów wykorzystywanych w innych programach kosmicznych, czy też technologii przenoszonych do innych sektorów gospodarki;
2. efekty komercyjne rozumiane jako wzrost sprzedaży produktów i usług przez przedsiębiorstwa, spowodowany otwarciem się nowych rynków oraz powstaniem nowych więzi biznesowych między podmiotami, poza siecią ESA;
3. efekty dotyczące organizacji i metod rozumiane jako innowacje w zakresie zarządzania i nowych metod produkcji, wynikające z wysokich standardów jakościowych pracy narzucanych przez ESA;
4. efekty dotyczące kapitału ludzkiego rozumiane jako podnoszenie kwalifikacji oraz umiejętności personelu zatrudnionego w programach kosmicznych realizowanych we współpracy z ESA, a także sprzyjanie przez ESA budowaniu interdyscyplinarnych zespołów specjalistów, tworzących masę krytyczną wiedzy w europejskim sektorze kosmicznym .

Bach i Matt (2005) zwracają uwagę, że to właśnie efekty pośrednie oddziałują najsilniej na procesy innowacyjne w gospodarce. Wyróżnione przez nich pola oddziaływania efektów *spillover* to przede wszystkim (Ibidem):

1. relacje między nauką a przemysłem,
2. sektor małych i średnich przedsiębiorstw (MSP),
3. podmioty systemu innowacyjnego i relacje między nimi.

Warto podkreślić, że efekty wdrażania programów kosmicznych oddziałują bezpośrednio i pośrednio na zdolność innowacyjną przedsiębiorstw oraz, jak zostanie udowodnione, na zdolność innowacyjną branży kosmicznej.

Ramy strategiczne rozwoju branży kosmicznej w Polsce

Rozwój branży kosmicznej, nie tylko w Polsce, ale także w całej Unii Europejskiej został uznany za jeden z priorytetów gospodarczych w licznych dokumentach i strategiach. W UE są to przede wszystkim Strategia „Europa 2020” oraz Europejska Strategia Kosmiczna, przyjęta w 2016 r., w której nacisk położono na maksymalizację korzyści ekonomicznych z gospodarki kosmicznej oraz poprawę konkurencyjności i innowacyjności europejskiego przemysłu kosmicznego. Dopiero w następnej kolejności uwzględniono takie cele jak zwiększenie autonomii UE w dostępie do przestrzeni kosmicznej, czy wzmocnienie współpracy międzynarodowej (European Commission 2016). Również w poszczególnych państwach członkowskich UE widoczna jest tendencja do upatrywania w sektorze kosmicznym szansy na wzrost gospodarczy. Przykładowo, Francja, Niemcy, czy Wielka Brytania podejmują działania np. w zakresie współpracy międzynarodowej w celu umocnienia swojej pozycji liderów przemysłu kosmicznego w Europie. Natomiast nowe państwa członkowskie UE-10 takie jak: Węgry, Czechy, czy Polska rozwijają dynamicznie branżę kosmiczną, korzystając z przewag jakie daje m.in. okres przejściowy w Europejskiej Agencji Kosmicznej, wysoki poziom dofinansowania B+R z UE oraz struktura rynku oparta na małych i średnich innowacyjnych poddostawcach dla dużych firm-integratorów.

W 2016 r. w Polsce przyjęto Polską Strategię Kosmiczną, w której określono cele strategiczne dla całego sektora kosmicznego do 2030 r. Do celów tych należą:

1. wzmocnienie polskiej branży kosmicznej, w takim stopniu, że będzie ona zdolna do skutecznego konkurowania na rynku europejskim, a jej obroty wyniosą co najmniej 3% ogólnych obrotów tego rynku (proporcjonalnie do polskiego potencjału gospodarczego);

2. zwiększenie stopnia wykorzystania danych satelitarnych przez administrację publiczną dla szybszej i skuteczniejszej realizacji swoich zadań, a także zaspokojenie popytu wewnętrznego na tego typu usługi przez krajowe przedsiębiorstwa;
3. dostęp do infrastruktury satelitarnej umożliwiającej zaspokojenie potrzeb polskiej gospodarki i instytucji publicznych, zwłaszcza w dziedzinie bezpieczeństwa i obronności.

Cele strategiczne zostały uzupełnione o cele szczegółowe odnoszące się do:

1. wzrostu konkurencyjności polskiego sektora kosmicznego i zwiększenia jego udziału w obrotach europejskiego sektora kosmicznego;
2. rozwoju aplikacji satelitarnych;
3. rozbudowy zdolności w obszarze bezpieczeństwa i obronności państwa z wykorzystaniem technologii kosmicznych i technik satelitarnych;
4. stworzenia sprzyjających warunków do rozwoju sektora kosmicznego w Polsce;
5. budowy kadr dla potrzeb polskiego sektora kosmicznego.

Planem wykonawczym do Polskiej Strategii Kosmicznej ma być Krajowy Program Kosmiczny (KPK), w którym określone zostaną priorytety technologiczne, instrumenty wsparcia oraz źródła finansowania. Krajowy Program Kosmiczny jest obecnie opracowywany przez POLSA przy dużym udziale Związku Pracodawców Sektora Kosmicznego, zrzeszającego podmioty branży kosmicznej i reprezentującego jej interesy na różnych forach na szczeblu rządowym i międzynarodowym. Głównym jego założeniem będzie takie wykorzystanie dostępnych w branży zasobów (technologii, kapitału ludzkiego, zasobów finansowych), aby realizowane w ramach programu projekty przyniosły określone i wymierne efekty dla gospodarki i stały się kołem zamachowym dla całej branży, a w szczególności dla przedsiębiorstw.

Branża kosmiczna jako siła napędowa wzrostu gospodarczego

Branża kosmiczna stanowi jeden z podsystemów tzw. „gospodarki kosmicznej” (ang. *space economy*), która jest definiowana jako wszelkiego rodzaju działania oraz procesy gospodarowania zasobami, które w efekcie tworzą i dostarczają korzyści dla społeczności międzynarodowej w procesie eksploracji, zarządzania oraz wykorzystywania przestrzeni kosmicznej. Na gospodarkę kosmiczną składają się wszystkie podmioty publiczne i prywatne

zaangażowane w rozwój, dostarczanie oraz stosowanie produktów i usług opartych na technologiach kosmicznych (ang. *space-related products and services*). Obejmuje ona zatem cały łańcuch wartości dodanych – od podmiotów uczestniczących w badaniach i rozwoju oraz produkcji urządzeń kosmicznych do podmiotów oferujących produkty i usługi oparte na technologiach kosmicznych np. w zakresie nawigacji, telefonii komórkowej, czy meteorologii (OECD 2012).

Wartość całej gospodarki kosmicznej jest niezwykle trudna do oszacowania, ze względu na różnorodność segmentów, podmiotów, a także stale rozszerzający się katalog działań. Prekursorem badań ekonomicznych nad gospodarką kosmiczną jest OECD, która wskazuje w najnowszym raporcie *The space economy at glance 2014*, że w 2013 r. globalny dochód gospodarki kosmicznej wyniósł ponad 256 mld USD, w porównaniu z 2009 r., kiedy szacowany był na poziomie 150–165 mld USD (OECD 2014; 2011). W 2013 r. zatrudnienie w sektorze kosmicznym na świecie znalazło ok. 900 tys. osób (OECD 2014), a w Europie w samym tylko segmencie produkcji w 2014 r. ok. 38 tys. osób (odnotowano wzrost o 6% w stosunku do 2013 r.) (ESA 2016). We wszystkich segmentach rynku kosmicznego odnotowano w ostatnich latach wzrost. W segmencie *upstream* (produkcja sprzętu kosmicznego i usługi w zakresie wynoszenia statków kosmicznych) w latach 2013–2014 wartość rynku wzrosła o 20%. Natomiast w segmencie *downstream* (usługi dla konsumentów obejmujące przesyłanie sygnałów satelitarnych, przetwarzanie danych satelitarnych na potrzeby komercyjne i sprzedaż usług) wzrost ten wyniósł 18% i w dużym stopniu był determinowany dynamicznym rozwojem rynku GPS (ESA 2016a). Szeroko pojęty sektor kosmiczny charakteryzuje się również dużą dynamiką wzrostu. W latach 1998–2013 globalny dochód z gospodarki kosmicznej rósł rocznie średnio o 10,65%, podczas, gdy światowy PKB o 2,72% (Lania 2016).

Branża kosmiczna generuje liczne efekty bezpośrednie jak i pośrednie dla gospodarki oraz społeczeństwa. Znaczenie tych drugich zostało już podkreślone. Należy jednak wskazać w tym miejscu szczególną rolę zewnętrznego finansowania zagranicznego branży kosmicznej w gospodarce.

Branża kosmiczna od zawsze była podporządkowana celom wojskowym i militarnym. Priorytety związane z bezpieczeństwem determinowały również sposób finansowania branży

kosmicznej, która w głównej mierze dotowana była przez agendy rządowe za pośrednictwem różnorodnych instrumentów. W 2014 r. rządowe wydatki na cywilne programy kosmiczne wyniosły łącznie 42,4 mld USD, z czego największy udział w inwestycjach miał rząd USA – aż 45%, w następnej kolejności – Rosja (10%) oraz Chiny i UE (po ok. 6%) (Bochinger 2016). Warto podkreślić znaczenie ESA, która w 2014 r. wsparła programy kosmiczne na kwotę ok. 4,8 mld USD, co daje jej pozycję między USA i Rosją (Ibidem). Wysokie nakłady rządowe na programy kosmiczne znajdują swoje odzwierciedlenie m.in. w danych dotyczących wprowadzonych na orbitę statków kosmicznych – od początku XXI w. systematycznie rośnie liczba operacji finansowanych przez podmioty publiczne (w 2013 r. – wprowadzono ok. 115 statków, podczas, gdy klientów prywatnych było prawie o połowę mniej) (Barbaroux 2016).

Wsparcie programów kosmicznych realizowanych przez przedsiębiorstwa, instytucje naukowe, konsorcja oraz przez rządy państw oraz organizacje takie jak ESA ma swoje uzasadnienie ekonomiczne.

Wg firmy konsultingowej London Economics, każdy 1 GBP zainwestowany przez podmioty publiczne przynosi 3–4 GBP bezpośredniego zwrotu do budżetu oraz dodatkowe 6–12 GBP z tytułu efektów *spillover*. Podobnie wygląda sytuacja z inwestycjami w działalność badawczo-rozwojową (B+R). Stopy zwrotu różnią się jednak ze względu na segment rynku kosmicznego – najwyższe osiągnęte są z tytułu realizacji programów B+R w zakresie telekomunikacji (6–7 GBP bezpośrednio oraz 6–14 GBP z efektów *spillover*) (London Economics 2015).

Prekursorem w postrzeganiu branży kosmicznej przez pryzmat celów gospodarczych w Europie były Niemcy. Jak podkreśla L. Nardon w swojej analizie modeli rozwoju gospodarki kosmicznej, wśród państw aktywnie prowadzących politykę kosmiczną jedynie w Niemczech główną motywację stanowiły względy gospodarcze, czyli rozwój bazy przemysłowej oraz budowanie przewagi technologicznej (Nardon 2011). W pozostałych państwach takich jak: USA, Rosja, Japonia, Francja, czy Wielka Brytania dominowały względy polityczne. Współcześnie państwa jednak coraz większą wagę przykładają do gospodarczych aspektów gospodarki kosmicznej, upatrując w niej źródeł innowacji i postępu technologicznego.

Znajduje to odzwierciedlenie w polityce innowacyjnej, przemysłowej oraz polityce wobec małych i średnich przedsiębiorstw.

Ewolucja gospodarki kosmicznej

M. Polkowska (2015) wskazuje na proces wchodzenia współczesnej światowej gospodarki w tzw. erę *New Space*, która charakteryzuje się coraz większym stopniem złożoności problemów związanych z kosmosem, coraz większą ich interdyscyplinarnością, a także koniecznością pogodzenia wielu interesów – państw i podmiotów pozarządowych, odgrywających coraz większą rolę w kształtowaniu polityki oraz gospodarki kosmicznej. Ma to jednak przede wszystkim związek z nasilającymi się procesami komercjalizacji kosmosu (Polkowska 2015), czyli dynamicznym rozwojem rynków produktów i usług, wytwarzanych, sprzedawanych, udostępnianych i użytkowanych w celu osiągnięcia zysku. Wg raportu Space Foundation w 2015 r. przychody komercyjnego rynku kosmicznego stanowiły ponad trzy czwarte wszystkich światowych przychodów osiągniętych przez branżę kosmiczną (Space Foundation 2016). Na wzrost znaczenia klientów komercyjnych w światowej branży kosmicznej wskazuje Barbaroux (2016). Podkreśla jednak, że w poszczególnych najbardziej aktywnych podmiotach takich jak: USA, Rosja, Chiny oraz UE proces ten zachodzi w różnym stopniu (Barbaroux 2016). W innych raportach dotyczących rynku kosmicznego także akcentowany jest fakt systematycznego wzrostu znaczenia komercyjnych odbiorców, szczególnie w segmencie satelitów (ASD-Eurospace 2015).

Państwa dostosowują obecnie swoją politykę kosmiczną i przemysłową do nowych uwarunkowań ery *New Space*. Przykładowo, w Niemczech dokonywana jest rewizja polityki kosmicznej ze szczególnym uwzględnieniem nowych uwarunkowań branżowych. Nowe podejście będzie w jeszcze większym stopniu ukierunkowane na programy kosmiczne mające duży potencjał aplikacyjny, a także na wspieranie nowopowstałych przedsiębiorstw, *spin offów*, transferu technologii oraz promowanie kultury przedsiębiorczości (Space Tec 2016). Podobne działania podjęły także m.in. rządy Kanady, czy Malezji. Rozwój gospodarki kosmicznej stanowi również dużą szansę dla polskiej branży kosmicznej, której potencjał rozwojowy, w tym w szczególności zdolność innowacyjna, zostanie poddana próbie oceny w niniejszym badaniu.

Definicja i delimitacja branży kosmicznej

Przegląd literatury przedmiotu wykazał, że brak jest jednolitej definicji branży kosmicznej. W piśmiennictwie występują zamiennie pojęcia takie jak „przemysł kosmiczny”, „sektor kosmiczny”, „biznes kosmiczny” oraz „branża kosmiczna”. W badaniu zostanie więc dokonane rozróżnienie ww. pojęć, ze szczególnym naciskiem na analizę pojęcia branży oraz zostanie podjęta próba wyodrębnienia jej z szeroko rozumianej „gospodarki kosmicznej”. Punktem wyjścia do przeglądu koncepcji branży będą dwa klasyczne podejścia do delimitacji branży – popytowe i podażowe. Podejście popytowe jest oparte o grupowanie przedsiębiorstw zaspakajających te same potrzeby konsumentów przez produkty substytucyjne, wykonane przy zastosowaniu różnych technologii i materiałów. Według tej koncepcji branżą tworzy grupa konkurujących ze sobą producentów bliskich substytutów (Chamberlein 1949 za: Gorynia, Jankowska, Maślak 2000; Gorynia 1995; Robinson 1969; Stackelberg 1934). W podejściu podażowym przedsiębiorstwa grupowane są według kryterium podobieństwa produktów i technologii produkcji (Marshall 1972; Gorynia, Jankowska i Maślak 2000). Zgodnie z tą koncepcją branża to zbiór przedsiębiorstw oferujących produkty o takich samych charakterystykach technicznych. Kombinacja obu podejść została zaproponowana przez W. J. Ottę (1987) oraz M. Gorynię (1995, 2007). M. Gorynia (2000) w swoim „systemowym” podejściu do branży zwraca uwagę, że branża to przede wszystkim jeden z systemów gospodarczych, który składa się z mniejszych systemów, czyli z przedsiębiorstw. Zatem branża posiada dwie kategorie cech: te, które można przypisać przedsiębiorstwom (np. efektywność, rentowność, wyposażenie w technologie), a także te, których nie można zredukować do poziomu mikro (np. organizacja branży, stopień koncentracji, bariery wyjścia i wejścia).

Branża kosmiczna została zdefiniowana na potrzeby badania, zgodnie z podejściem zintegrowanym, systemowym M. Goryni (2000), jako zbiór przedsiębiorstw między którymi występują powiązania, jak również między samą branżą a jej elementami. Powiązania te, co istotne, mają charakter więzi realnych – między przedsiębiorstwami w branży ma miejsce przepływ towarów, usług i więzi regulacyjnych. Warto podkreślić, że ekonomia branży jest częścią tzw. mezoekonomii (Gorynia 2000), która, jak wskazuje K. Janasz (Janasz 2006), jest nauką stosowaną, której domeną jest rzeczywistość gospodarcza, ale jednocześnie wiąże się ona z ekonomią teoretyczną, wykorzystując formułowane przez nią prawa i prawidłowości do analizy rzeczywistości gospodarczej. Stąd podejście to będzie miało zastosowanie dla

formułowania praktycznych wniosków i opracowania rekomendacji dla polityki sektorowej branży kosmicznej.

Rola małych i średnich przedsiębiorstw w gospodarce

Wyniki licznych badań teoretycznych oraz empirycznych wskazują, że MSP są głównym nośnikiem zmian, postępu i rozwoju gospodarczego (Matusiak 2010). Według najnowszego raportu Polskiej Agencji Rozwoju Przedsiębiorczości (PARP) dotyczącego stanu MSP w Polsce (PARP 2016), przedsiębiorstwa odpowiadają za wytworzenie 75,3% PKB, w tym mikro, małe i średnie przedsiębiorstwa za 50,2% PKB. MSP generują również najwięcej miejsc pracy, zatrudniając ok. 70% wszystkich pracujących. Wśród przedsiębiorstw szczególną rolę odgrywają te należące do wysokiej techniki, charakteryzujące się intensywnym wykorzystaniem wiedzy, co sprawia, że są one jednym z najistotniejszych źródeł innowacji w gospodarce (Tylżanowski 2016). Przedsiębiorstwa wysokiej techniki można scharakteryzować za autorami takimi jak R. Premus, A. Karpiński, J. Kleer, R. Tylżanowski przez kryteria: większych niż przeciętne nakładów na działalność B+R, wyższego niż przeciętny udziału zatrudnionych pracowników B+R w ogólnej liczbie zatrudnionych oraz dostępu do bazy naukowej. Można zatem dokonać założenia *a priori*, że branżę kosmiczną cechuje wysoka zdolność innowacyjna rozumiana jako stopień, w jakim branża ma możliwość tworzenia nowych idei.

Definicja i istota zdolności innowacyjnej

Zagadnienie zdolności innowacyjnej jest złożone. Zdolność do innowacji, nazywana inaczej zdolnością innowacyjną lub, rzadziej potencjałem innowacyjnym (stoi to w sprzeczności z nowym paradygmatem tzw. dynamicznej zdolności innowacyjnej), w literaturze przedmiotu jest rozpatrywana głównie na poziomie mikroekonomicznym – w odniesieniu do pojedynczego przedsiębiorstwa (Zahra i George 2002; Teece 2007; Stawasz 2014) oraz makroekonomicznym – w odniesieniu do całej gospodarki narodowej (Weresa 2012). Mimo, że M. A. Weresa wskazuje w genezie koncepcji narodowej zdolności innowacyjnej na kluczową rolę empirycznych badań nad branżami E. Mansfielda (1963), podejście to nie zostało rozwinięte. Definicja zdolności innowacyjnej branży nie została do tej pory precyzyjnie określona, a jej czynniki zidentyfikowane.

Podkreślić należy fakt, że w ostatnich latach wielu autorów włącza do definicji zdolności innowacyjnej praktyczny aspekt, czyli komercjalizację innowacji. W niniejszej pracy, na podstawie przeglądu literatury i badań własnych, zostanie podjęta próba identyfikacji wskaźników zdolności innowacyjnej branży kosmicznej, ze szczególnym uwzględnieniem tych, mówiących o zdolności do komercjalizacji. Już J. Schumpeter wskazywał na rozróżnienie między wynalazkiem, innowacją a imitacją innowacji, zwracając szczególną uwagę na ekonomiczne znaczenie innowacji (Weresa 2014). W rozumieniu schumpeterowskim wynalazek staje się innowacją dopiero wówczas, gdy znajdzie na rynku użytkowników. Pogląd ten został podzielony przez wielu badaczy zagadnienia – m.in. Ch. Freemana (1982), S. Gomułkę (1998), czy P. Druckera (1985, 2015). Podobne ukierunkowanie na zastosowanie innowacji w praktyce gospodarczej można odnaleźć w koncepcji zdolności innowacyjnej państwa. S. Stern, M. E. Porter oraz J. Furman (2000) definiują narodową zdolność innowacyjną jako długookresową umiejętność tworzenia i komercjalizacji strumienia nieznanych dotąd idei, czyli innowacji.

W dysertacji zostanie przedstawiony uporządkowany przegląd koncepcji zdolności innowacyjnej i metod ich pomiaru, z uwzględnieniem poziomu analizy (makro, mikro oraz mezo). Szczególny nacisk zostanie położony na analizę zagadnienia zdolności innowacyjnej branży – jej definicję, istotę, determinanty, wskaźniki i metody pomiaru oraz poziomy analizy i relacje np. między branżą a systemem innowacji.

Prekursorem badań nad zagadnieniem zdolności innowacyjnej (ang. *innovative capacity*) jest L. Suarez-Villa (1990). W pierwotnym ujęciu była ona rozumiana jako rezultat działalności innowacyjnej prowadzonej przez firmy oraz osoby indywidualne. Im większy zasób wynalazków, tym większy potencjał do ich gospodarczego zastosowania oraz wyższe prawdopodobieństwo odniesienia korzyści przez całe społeczeństwa (Ibidem). Dużą rolę przypisywał jednocześnie procesowi dyfuzji innowacji, dzięki któremu innowacje oraz korzyści z nich płynące docierają ostatecznie nawet do najmniejszych i najsłabszych podmiotów w gospodarce. W badaniach empirycznych wykazał on, że tak rozumiana zdolność innowacyjna w dużym stopniu warunkuje poziom dochodu narodowego brutto – odpowiada ona za ok. 75% zmienności tego dochodu (Suarez-Villa 1990).

Zdolność innowacyjna jest najczęściej określana na poziomie makro, w stosunku do państw. Jak już podkreślono, w jednym z klasycznych podejść, zdolność innowacyjna państwa jest definiowana jako długookresowa umiejętność tworzenia oraz komercjalizacji strumienia tzw. oryginalnych innowacji (ang. *new-to-world technologies*) (Stern i in. 2002). Jej trzy najważniejsze determinanty stanowią (Ibidem) :

1. infrastruktura innowacyjna wspólna dla całej gospodarki rozumiana m.in. jako skumulowany poziom technologiczny państwa, polityka w zakresie nauki i technologii, czy mechanizmy wsparcia badań podstawowych i wyższej edukacji;
2. środowisko innowacyjne w obrębie klastrów przemysłowych;
3. siła i charakter więzi między infrastrukturą innowacyjną a klastrami przemysłowymi.

Poglądy S. Sterna, M. E. Portera i J. L. Furmana w prostej linii nawiązują do koncepcji narodowego systemu innowacji (NSI), w której również podkreślana jest rola „organizacji i instytucji” (Ch. Freeman 1987) oraz jakość powiązań między elementami systemu (Nelson i Rosenberg 1993; Niosi 1993, Metcalfe 1995). Koncepcja zdolności innowacyjnej oraz narodowego systemu innowacji zostały wyczerpująco scharakteryzowane w polskiej literaturze m.in. przez M. A. Weresę (Weresa 2012; 2014).

Analizie może zostać poddana również zdolność innowacyjna regionu. W analizie wykorzystywane są różne metody i związane z nimi wskaźniki, np. metodologia OECD, metodologia Frascati, metodologia Oslo oraz systemy statystyki publicznej (Eurostat, GUS). Na podstawie tych metodologii tworzone są rankingi innowacyjności regionów np.: EIS (*European Innovation Scoreboard*), CIS (*Community Innovation Survey*) czy też SII (*Summary Innovation Index*). Do oceny zdolności innowacyjnej regionów wykorzystywane są także metody taksonomiczne bazujące na konstrukcji miar syntetycznych, np.: metoda Perkala oraz taksonomiczna miara rozwoju Hellwiga. Przegląd metod pomiaru potencjału innowacyjnego regionu przedstawiają m.in. w swoim opracowaniu pt. „Polityka innowacyjna państwa a regionalny potencjał innowacyjny na przykładzie Dolnego Śląska” S. Ciok i H. Dobrowolska-Kaniewska (2009).

Ogólną definicję potencjału innowacyjnego przedsiębiorstwa przedstawił natomiast L. Koziół (2014). Potencjał innowacyjny określił on jako zespół cech gospodarczo-społecznych, kształtowanych w ramach rozwoju danego przedsiębiorstwa, stanowiących bazę dla jego działalności innowacyjnej. Do cech tych zaliczył w szczególności: zasoby, procesy, struktury

oraz czynniki tkwiące w przedsiębiorstwie (Ibidem). L. Kozioł wprowadził również rozróżnienie między potencjałem innowacyjnym (ang. *innovative potential*) a zdolnością do innowacji (ang. *innovation capacity*), argumentując, że tylko te czynniki, które są na bieżąco skutecznie wykorzystywane dla tworzenia innowacji o znaczeniu komercyjnym mogą być uwzględnione przy ocenie zdolności innowacyjnej (L. Kozioł i in. 2015). Podejście to jest zgodne z wprowadzoną w 1997 r. koncepcją dynamicznej zdolności innowacyjnej, według której decydującym czynnikiem wprowadzania w organizacjach zmian innowacyjnych jest umiejętność (zdolność) do przeobrażania zasobów (potencjału) (Teece i in. 1997).

Do systemowego paradygmatu innowacyjności w odniesieniu do zdolności innowacyjnej przedsiębiorstwa nawiązują C. M. Hall i A. L. Williams (2008), definiując ją jako aktywność relacyjną w ramach systemu innowacyjności, jeśli relacje te zachodzą między jednostkami, jednostkami a technologią, firmami i jednostkami, firmami i innymi firmami, instytucjami badawczymi oraz instytucjami państwowymi (Kozioł 2014).

Definicje zdolności innowacyjnej przedsiębiorstwa zostały zaproponowane również przez B. Lawsona i D. Samsona (2001), J. Tidda, J. Bessanta i K. Pavitta (2005), D. Samsona i M. Gloet (2013), E. Stawasza (2013). Ich szeroki wachlarz zostanie omówiony w pracy.

W zakresie zdolności innowacyjnej branż prowadzone są głównie badania empiryczne np. w branżach przemysłu ciężkiego (E. Mansfield (1963)), w branży spożywczej i rolnej (X. Gellynck i in. 2011) oraz w branży IT oraz w branży wysokiej techniki (C.Y. Liu 2013; T. Koc 2007). Badania zdolności innowacyjnej poszczególnych branż prowadzone są również w Wielkiej Brytanii przez rządową agendę ds. innowacji NESTA (NESTA 2009). Warto podkreślić, że brak jest jednolitej metodologii oceny zdolności innowacyjnej branży jako podstawowej jednostki analizy. Analiza zdolności innowacyjnej branży wymaga odniesienia się do zdolności innowacyjnej przedsiębiorstwa. Mimo, że branży nie można traktować tylko i wyłącznie jako sumy przedsiębiorstw i konieczne jest przyjęcie w analizie jej zdolności innowacyjnej perspektywy systemowej (Gorynia 2000) oraz uwzględnienie specyficznych cech branżowego systemu innowacji (Weresa 2012), to cechy przedsiębiorstw są niezwykle istotne, bowiem determinują charakter i cechy całej branży. Należy podkreślić, że istnieje również odwrotna zależność, tzn. specyficzne cechy branży wpływają na cechy przedsiębiorstwa (Ibidem).

W badaniu, na podstawie przeglądu literatury i własnych doświadczeń, przyjęta zostanie koncepcja zdolności innowacyjnej przedsiębiorstwa, uwzględniająca szczególny charakter przedsiębiorstw MSP branży kosmicznej.

Rola finansowania zewnętrznego branży kosmicznej

Przed przystąpieniem Polski do ESA głównym źródłem finansowania działalności kosmicznej były programy ramowe UE. Działalność polskich podmiotów, zarówno jednostek naukowych, jak i przedsiębiorstw była największa w zakresie priorytetu Przestrzeń Kosmiczna w 7 Programie Ramowym (PR). Pod względem liczby zespołów realizujących projekty w tym priorytecie Polska zajęła 13. miejsce spośród wszystkich państw członkowskich UE i 1. pozycję spośród państw UE-12 (Ministerstwo Gospodarki 2015). W bieżących wieloletnich ramach finansowych 2014–2020 podmioty mogą brać udział w projektach kosmicznych w ramach trzech ścieżek: programu ramowego Horyzont 2020, programu Copernicus oraz programu Galileo. Na bezpośrednie wsparcie sektora MSP w nowym programie (*Work Program 2016–2017*) przeznaczono ok. 40% całego budżetu na wsparcie branży kosmicznej (głównie w ramach instrumentów takich jak COMPET Competitiveness of the European Space Sector: Technology and Science, SME Instrument oraz Fast Track to Innovation).

W pracy postawiono tezę pomocniczą, że najważniejszym źródłem zewnętrznym finansowania przedsiębiorstw MSP w branży kosmicznej jest ESA. W okresie przedakcesyjnym, czyli w latach 2007–2012 Polska współpracowała z ESA na podstawie porozumienia *Plan for European Cooperating States* (PECS). Program ten miał na celu przygotowanie polskich podmiotów do udziału w programach ESA, a w jego ramach polskie podmioty zrealizowały 47 projektów kosmicznych.

Polska z tytułu członkostwa w ESA uiszcza składkę członkowską w wysokości ok. 36 mln EUR rocznie. Zgodnie z zasadą zwrotu geograficznego polskie podmioty mają szansę pozyskać środki w postaci kontraktów i zleceń w różnych programach ESA.

Od 2012 r. Polska aktywnie bierze udział w programach ESA skierowanych do podmiotów publicznych i prywatnych. Najważniejszym instrumentem dla polskich MSP branży kosmicznej jest obecnie Program Wsparcia Polskiego Przemysłu ESA (ang. Polish Industry

Incentive Scheme – PLIIS). Ma on na celu zapewnienie wsparcia dla polskiego przemysłu, tak, aby podnieść poziom konkurencyjności krajowych podmiotów oraz umożliwić im start w innych programach ESA, w szczególności po zakończeniu okresu przejściowego dla nowoprzyjętych państw członkowskich, który dla Polski upływa 31 grudnia 2019 r. Systematycznie rośnie zainteresowanie polskich podmiotów udziałem w programach ESA. W chwili akcesji Polski do ESA na portalu internetowym dedykowanym aplikowaniu o zlecenia Agencji, zarejestrowanych było poniżej 50 polskich podmiotów, obecnie ich liczba wzrosła do ponad 300. W większości są to małe i średnie przedsiębiorstwa, dla których działalność kosmiczna stanowi uzupełnienie ich wcześniejszego *portfolio*. Liczba firm zajmujących się wyłącznie tym obszarem jest zdecydowanie mniejsza i według obecnych szacunków wynosi poniżej 50 podmiotów. **Charakterystyka przedsiębiorstw będzie ważnym czynnikiem wziętym pod uwagę w badaniu nad delimitacją branży kosmicznej w Polsce.**

W otwartych naborach wniosków projektowych w ramach PLIIS, rozstrzygniętych do końca lipca 2016 r., złożono ogółem 236 propozycji, z których zaakceptowano do realizacji 99 na łączną kwotę około 19,5 mln euro. Wyniki kolejnych konkursów nie zostały jeszcze ostatecznie ogłoszone – trwają właśnie negocjacje dotyczące szczegółów kontraktów. Należy jednak podkreślić stabilny i stosunkowo wysoki współczynnik sukcesu, świadczący o dobrej jakości składanych wniosków – w latach 2013–2016 wskaźnik sukcesu wyniósł 41 proc.

Polskie podmioty mogą brać udział również w programach opcjonalnych ESA np. w programie rozwoju technologii GSTP (np. udział polskich podmiotów w misji Proba3) czy w programie zintegrowanych aplikacji (*Integrated Application Promotion – IAP*), w którym realizowane są między innymi projekty dotyczące wykorzystywania danych satelitarnych w rolnictwie, monitorowaniu stanu lasów czy nawigacji morskiej w portach.

W rozprawie zostanie zawarty katalog zagranicznych instrumentów finansowych skierowanych do branży kosmicznej. Szczególny nacisk zostanie położony na te instrumenty, które potencjalnie w największym stopniu przyczyniają się do podnoszenia zdolności innowacyjnej MSP, tzn. m.in. finansujące działania B+R, inwestycje w infrastrukturę badawczą, czy podnoszące kompetencje personelu B+R. W badaniu empirycznym zostanie wskazany stopień wykorzystania tych instrumentów przez polskie podmioty oraz ich wpływ na zdolność innowacyjną branży.

Zgodnie ze statystyką wykorzystania środków finansowych prowadzoną przez ESA w podziale na państwa członkowskie wskaźnik zwrotu dla Polski w 2016 r. wynosi 0,88 i wykazuje tendencję rosnącą. Mimo stosunkowo krótkiego okresu członkostwa w ESA wskaźnik dla Polski jest wyższy niż w przypadku wielu państw o dłuższym okresie członkostwa. Przykładowo można wymienić: Czechy – 0,81, Danię – 0,83, Irlandię – 0,83, Finlandię – 0,77.

Motywacja

W literaturze przedmiotu brak jest analiz gospodarczo-społecznych dotyczących przedsiębiorstw branży kosmicznej w Polsce, w szczególności uwzględniających pogłębione studia nad procesami innowacyjnymi.

Studia dotyczące szeroko pojętych procesów innowacyjnych w polskich przedsiębiorstwach są uzasadnione ze względu na utrzymujący się od wielu lat niski poziom innowacyjności polskiej gospodarki, potwierdzony zarówno w międzynarodowych rankingach opartych na zagregowanych wskaźnikach innowacyjności, jak i widoczny w podstawowych miernikach takich jak nakłady na działalność B+R.

Dodatkowo, mimo dużego zainteresowania decydentów, przedsiębiorców oraz opinii publicznej, gospodarką kosmiczną, do tej pory nie opracowano definicji branży kosmicznej, a także nie zidentyfikowano determinant i czynników zdolności innowacyjnej branży jako jednostki analizy. W literaturze występuje również luka dotycząca źródeł finansowania branży kosmicznej. Zatem badanie ukazujące ewolucję źródeł finansowania zagranicznego MSP branży kosmicznej w Polsce od 2000 r., jako daty rozpoczęcia perspektywy finansowej 2000–2006 w UE oraz przyjęcia strategii lizbońskiej ukierunkowanej na podnoszenie innowacyjności gospodarki UE, oraz podejmujące zagadnienie wpływu finansowania zewnętrznego na zdolność innowacyjną branży, będzie próbą wypełnienia tej luki.

Branża kosmiczna koncentruje głównie przedsiębiorstwa należące do sektora wysokiej techniki, charakteryzujące się intensywnym wykorzystaniem wiedzy, co sprawia, że są one jednym z najistotniejszych źródeł innowacji w gospodarce. Branża ta, oprócz jednego z najwyższych wskaźników wykorzystania wiedzy, odróżnia się od innych branż wysokiej techniki m.in. strukturą, długością trwania cyklu projektu B+R. **Wkładem badawczym**

będzie wyczerpująca charakterystyka branży kosmicznej w Polsce, uwzględniająca procesy zachodzące na świecie takie jak m.in. przekształcenia rynku kosmicznego w kierunku *New Space*, rewolucja informacyjna, dynamiczny rozwój technologii kosmicznych w państwach doganiających, czy procesy koncentracji.

Metody i narzędzia badawcze

W procesie przeglądu literatury polsko- i obcojęzycznej dotyczącej procesów innowacyjnych w branży kosmicznej dostrzeżono istotne luki poznawcze i metodyczne. Uzasadnieniem dla poznawczego aspektu badania jest rozpoznanie zagadnień związanych ze zdolnością innowacyjną branży kosmicznej w Polsce, ze szczególnym uwzględnieniem MSP. Dodatkowo, należy zaznaczyć, że w literaturze przedmiotu brak jest opracowań, w których wnikliwej analizie poddane byłyby źródła finansowania branży kosmicznej oraz ich wpływ na jej zdolność innowacyjną. Podjęcie prac o charakterze metodycznym wynika zaś z niedostatecznego rozpoznania problemu jakim jest pomiar zdolności innowacyjnej branży jako podstawowej jednostki analizy.

Badanie, z uwagi na wielopoziomowość i wielokierunkowe sprzężenia między poziomami analizy, wymaga interdyscyplinarnego podejścia i zastosowania metod badawczych z różnych dziedzin nauki, w tym m.in. z zakresu ekonomii, nauk o zarządzaniu, rachunkowości i finansów oraz statystyki.

W części teoretycznej zostanie zastosowana metoda krytycznej analizy źródeł zastanych polsko- i obcojęzycznych, w tym w szczególności literatury przedmiotu, a także prawodawstwa, strategii, raportów, opracowań i danych statystycznych. Głównymi technikami badawczymi będą analiza opisowa, analiza systemowa oraz analiza porównawcza. Ważnym elementem rozprawy będą własne obserwacje, doświadczenia i wnioski wynikające z doświadczeń zawodowych. W części empirycznej zostanie przeprowadzone badanie ankietowe na grupie małych i średnich przedsiębiorstw branży kosmicznej w Polsce.

Fakt, że branża stanowi jeden z podsystemów ekonomicznych, obliguje do zastosowania w badaniach podejścia systemowego. Oznacza to uwzględnienie wpływu i skutków oddziaływań na branżę z pozostałych poziomów ekonomicznych – mikro oraz makro.

Obszerność pola badawczego, brak sformalizowanych metod badań, trudność jednoznacznego określenia wszystkich związków przyczynowo-skutkowych, powodują konieczność koncentracji na wybranych zagadnieniach istotnych z punktu widzenia przedmiotu badania.

Analiza czynników zdolności innowacyjnej branży oznacza w związku z tym poszukiwanie i identyfikację źródeł tej zdolności. Wymogiem wynikającym z przyjęcia paradygmatu systemowego jest badanie tych czynników wielopłaszczyznowo. Oznacza to, że badanie powinno uwzględnić wiele zmiennych, jak i współzależności występujących między nimi. Ponieważ w praktyce utrudnione jest zidentyfikowanie wszystkich istniejących zmiennych, celowe jest wyodrębnienie podstawowych grup czynników zdolności innowacyjnej branż.