

Akademia WSB

Dąbrowa Górnicza, Cieszyń, Olkusz, Żywiec, Kraków

mgr Katarzyna Papież-Pawelczak

**Model ekosystemu komercjalizacji wyników
prac badawczo-rozwojowych w Polsce**

Praca doktorska napisana pod kierunkiem:
dr hab. inż. Lilli Knop, prof. PŚ.

Dąbrowa Górnicza 2022

Katarzyna Papież-Pawełczak
Imię i nazwisko doktoranta

Dąbrowa Górnicza,

2022 r.

OŚWIADCZENIE

Świadoma odpowiedzialności prawnej oświadczam, że złożona praca doktorska pt.: „Model ekosystemu komercjalizacji wyników prac badawczo-rozwojowych w Polsce” została napisana przeze mnie samodzielnie.

Równocześnie oświadczam, że praca doktorska nie narusza praw autorskich w rozumieniu ustawy z dnia 4 lutego 1994 roku o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz. U. Nr 24, poz.83 z późn. zm.) oraz dóbr osobistych chronionych prawem cywilnym.

Ponadto praca doktorska nie zawiera informacji i danych uzyskanych w sposób nielegalny i nie była wcześniej przedmiotem innych procedur urzędowych związanych z uzyskaniem dyplomów lub tytułów zawodowych uczelni wyższej.

Wyrażam również zgodę na udostępnianie pracy doktorskiej bez wynagrodzenia dla celów badawczych lub poznawczych Biblioteki Akademickiej Akademii WSB im. prof. J. Altkorna, z zastrzeżeniem, że udostępnianie to następować będzie wyłącznie na miejscu, w siedzibie Biblioteki.

Katarzyna Papież-Pawełczak

.....
podpis doktoranta

OŚWIADCZENIE PROMOTORA PRACY DOKTORSKIEJ

Oświadczam, że praca doktorska pt. „Model ekosystemu komercjalizacji wyników prac badawczo-rozwojowych w Polsce” autorstwa mgr Katarzyny Papież-Pawełczak została przygotowana pod moim kierunkiem i stwierdzam, że spełnia ona warunki do przedstawienia jej w postępowaniu o nadanie stopnia naukowego.

Data Podpis promotora pracy

Spis treści

Wstęp	4
1. EKOSYSTEM JAKO PRZEDMIOT BADAŃ.....	9
1.1. Definiowanie ekosystemu w naukach o zarządzaniu i jakości.....	9
1.2. Charakterystyka wybranych typów ekosystemów	18
1.2.1. Ekosystem biznesu	18
1.2.2. Ekosystem innowacji	20
1.2.3. Ekosystem przedsiębiorczości.....	24
1.2.4. Ekosystem start-upowy	27
1.3. Cechy ekosystemów	30
1.3.1. Cechy wyróżniające ekosystem biznesu	32
1.3.2. Cechy wyróżniające ekosystem innowacji.....	33
1.3.3. Cechy wyróżniające ekosystem przedsiębiorczości.....	35
1.3.4. Cechy wyróżniające ekosystem start-upowy	35
1.4. Elementy kształtujące ekosystemy	36
1.4.1. Interesariusze ekosystemów	40
1.5. Cykl życia ekosystemów	45
1.6. Znaczenie ekosystemów w innowacyjnych gospodarkach	56
Podsumowanie	58
2. KOMERCJALIZACJA WYNIKÓW PRAC BADAWCZO-ROZWOJOWYCH W POLSCE I NA ŚWIECIE.....	60
2.1. Wprowadzenie do zagadnień procesu komercjalizacji wyników prac badawczo-rozwojowych.....	60
2.1.1. Pojęcie komercjalizacji – ujęcie prawne	60
2.1.2. Pojęcie komercjalizacji – ujęcia rynkowe, biznesowe, technologiczne	62
2.2. Wybrane modele komercjalizacji.....	67
2.3. Istota i uwarunkowania procesu komercjalizacji wyników prac badawczo-rozwojowych.....	68
2.3.1. Proces komercjalizacji	68
2.3.2. Istota procesu komercjalizacji w kontekście prac badawczo-rozwojowych	70
2.3.3. Uwarunkowania procesu komercjalizacji	72
2.4. Zagrożenia w procesie komercjalizacji wyników prac badawczo-rozwojowych	76
2.4.1. Bariery w procesie komercjalizacji wyników prac badawczo-rozwojowych.....	76
2.4.2. Trudności w procesie komercjalizacji – „Dolina Śmierci”	77
2.5. Rodzaje i modele ścieżek komercjalizacji wyników prac badawczo-rozwojowych.....	81
2.6. Proces komercjalizacji wyników prac B+R w wybranych krajach na świecie oraz w Polsce.....	87
2.6.1. Proces komercjalizacji wyników prac B+R w wybranych krajach na świecie.....	87
2.6.2. Proces komercjalizacji wyników prac B+R w Polsce	92
2.7. Ekosystem komercjalizacji wyników prac badawczo-rozwojowych.....	97

2.7.1.	Ekosystem komercjalizacji wyników prac badawczo-rozwojowych a ekosystem innowacji.....	97
2.7.2.	Cykl życia ekosystemu komercjalizacji wyników prac badawczo-rozwojowych.....	100
2.8.	Model ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R (I iteracja).....	105
	Podsumowanie	108
3.	PROCES I METODYKA BADAŃ	110
3.1.	Formułowanie problemu badawczego i zdefiniowanie luki badawczej.....	110
3.2.	Cele, pytania i hipotezy badawcze	112
3.3.	Schemat badawczy	114
3.4.	Techniki i narzędzia badawcze wykorzystane w zdefiniowanych etapach procesu badawczego.....	122
3.5.	Studium przypadku oraz analiza porównawcza dla wybranych zagranicznych ekosystemów zawierających elementy komercjalizacji wyników prac B+R. Dobór próby	125
3.6.	Badania terenowe, w tym badania jakościowe uzupełnione badaniem ilościowym wraz z analizą SNA	129
3.6.1.	Dobór próby podmiotów	129
3.6.2.	Dobór próby ekspertów do badań jakościowych.....	134
3.6.3.	Narzędzia badawcze zastosowane w badaniach jakościowych i ilościowych.....	138
	Podsumowanie	140
4.	ANALIZA PORÓWNAWCZA WYBRANYCH NA ŚWIECIE EKOSYSTEMÓW ZAWIERAJĄCYCH ELEMENTY KOMERCJALIZACJI WYNIKÓW PRAC B+R	142
4.1.	Kwalifikacja doboru wybranych studiów przypadków.....	142
4.2.	Źródła danych i sposób prezentacji wybranych studiów przypadków	145
4.2.1.	Źródła danych do analizy wybranych studiów przypadków	145
4.2.2.	Sposób prezentacji wybranych studiów przypadków.....	148
4.3.	Amerykańska droga budowania własnych ekosystemów na przykładzie ekosystemu Doliny Krzemowej oraz miast Austin, Boston i Nowy Jork	148
4.3.1.	Ekosystem Doliny Krzemowej.....	149
4.3.2.	Ekosystem miasta Austin	155
4.3.3.	Ekosystem miasta Boston	159
4.3.4.	Ekosystem miasta Nowy Jork	164
4.4.	Ekosystem Niemiec na przykładzie ekosystemu miast Berlin i Monachium.....	170
4.5.	Ekosystem Izraela na przykładzie ekosystemu miast Tel Awiw, Hajfa.....	177
4.6.	Ekosystem Wielkiej Brytanii na przykładzie ekosystemu miasta Londyn	183
4.7.	Wnioski z przeprowadzonych analiz.....	188
4.8.	Model ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R (II iteracja).....	196
	Podsumowanie	199
5.	EKOSYSTEM KOMERCJALIZACJI WYNIKÓW PRAC BADAWCZO-ROZWOJOWYCH W POLSCE	200
5.1.	Proces przeprowadzenia badań jakościowych	200

5.2.	Proces przeprowadzenia badań ilościowych	203
5.3.	Analiza determinant powstawania ekosystemu komercjalizacji wyników prac badawczo-rozwojowych w Polsce	205
5.4.	Elementy ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R w Polsce.....	207
5.5.	Interesariusze ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R w Polsce.....	215
5.5.1.	Analiza relacji między interesariuszami ekosystemu komercjalizacji wyników prac badawczo-rozwojowych w Polsce	220
5.5.2.	Aktywność interesariuszy w ekosystemie	241
5.6.	Cechy ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R w Polsce.....	243
5.7.	Faza cyklu życia ekosystemu komercjalizacji wyników prac badawczo- rozwojowych w Polsce.....	253
5.8.	Model ekosystemu komercjalizacji wyników prac badawczo-rozwojowych w Polsce i rekomendacje dla dalszego rozwoju	257
5.8.1.	Rekomendacje istotne w kontekście dalszego rozwoju ekosystemu komercjalizacji wyników prac badawczo-rozwojowych w Polsce.....	261
ZAKOŃCZENIE		266
Wykaz tabel – część tekstowa		297
Wykaz tabel – załączniki		298
Wykaz rysunków – część tekstowa		300
Wykaz rysunków – załączniki		301
Załącznik nr 1		302
Załącznik nr 2		325
Załącznik nr 3		358

Wstęp

Victor Hwang, współautor książki *The Rainforest. The Secret to Building the Next Silicon Valley*, powiedział, że gospodarki kwitną, gdy kultura pokonuje bariery społeczne i sprzyja łączności, zaufaniu i współpracy między różnymi ludźmi¹. Autorzy opisują w niej teorię wyjaśniającą naturę innowacyjnych ekosystemów, które generują niezwykle kreatywność i wydajność. Twierdzą, że ekosystemy – to, co nazywają lasami deszczowymi – mogą prosperować tylko wtedy, gdy pewne zachowania kulturowe uwolnią ludzki potencjał². Obecnie organizacje i przedsiębiorstwa działają w innych, bardziej złożonych środowiskach. Rozumieją współpracę w głębszy sposób, ponieważ potrzebują siebie nawzajem, aby przetrwać i się rozwijać. Tak złożone relacje występują w ekosystemach i to ten obszar badań podlega szczególnie intensywnym eksploracjom badawczym. Chociaż liczba badań na temat ekosystemów biznesu, innowacji, przedsiębiorczości czy start-upowych wzrasta, to mają one głównie charakter studium przypadku. Może świadczyć to o tym, że teoria ekosystemów z perspektywy strategicznej znajduje się dopiero w początkowej fazie rozwoju. Samo jednak pojęcie ekosystemów zakorzeniło się w życiu gospodarczym organizacji, sieci gospodarczych, krajów czy regionów. Ekosystemy stały się obecnie jednym z najpopularniejszych nowych rozwiązań gospodarczych, a rządy wielu krajów uważają podejście ekosystemowe za sposób do kreowania i pobudzania innowacji. Jak twierdzi J.A. Mathews, każdy sektor jest zbudowany z ekosystemów, które potrzebują wiedzy, umiejętności technicznych oraz wsparcia finansowego³. Ekosystemy tworzą środowisko wspierające działania przedsiębiorcze, ale mogą także ograniczać realizację innych działań. Ponieważ ekosystemy są dynamiczne, może się okazać, że tradycyjnie silne ekosystemy mogą mieć problemy w odpowiedzi na czynniki zewnętrzne. Ważne jednak jest, aby zidentyfikować obszary problematyczne i znaleźć sposoby ich zniwelowania do powstawania silnych i zrównoważonych ekosystemów. Ekosystemy zapewniają przestrzeń do budowania relacji i innych wartości niematerialnych między interesariuszami. Dobrze funkcjonujące środowiska pozwalają organizacjom wykreować wartość, której nie byłaby w stanie wygenerować żadna pojedyncza jednostka. Koncepcja wzbogacania gospodarek poprzez ekosystemy mocno związana jest ze współpracą uczelni z biznesem, która z kolei musi być rozsądnie wzmacniana przez działania rządu oraz grupy organizacji wspierających.

Duże znaczenie dla rozwoju gospodarki i innowacyjności ma komercjalizacja wyników prac B+R. Wyniki badań naukowych wykorzystywane w praktyce

¹ V.W. Hwang, G. Horowitz, *The Rainforest – The Secret to Building the Next Silicon Valley*, Los Altos Hills 2012.

² Ibidem.

³ J.A. Mathews, *Resources, Routines, and interfirm Relations: Entrepreneurial and Evolutionary Dynamics within an Industrial Market System*, Paper presented at DRUID Nelson & Winter conference Aalborg, Denmark, June 2001.

gospodarczej umożliwiają wprowadzanie nowych produktów oraz usług na rynek. Jednak niezwykle ważne jest, aby stworzyć odpowiednie warunki dla rozwoju procesu komercjalizacji wyników prac B+R. Wymaga to stworzenia przyjaznego ekosystemu, którego rolą będzie integracja środowiska oraz podmiotów zaangażowanych w proces komercjalizacji wyników badań.

Zgłębienie obu obszarów stanowiło przesłankę do określenia głównego problemu badawczego łączącego dwa zagadnienia, a mianowicie: z czego się składa i co cechuje ekosystemu komercjalizacji wyników prac badawczo-rozwojowych w Polsce? Opisane podejście stało się przesłanką skłaniającą do podjęcia w rozprawie tematyki związanej ze zdefiniowaniem pojęcia ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R. Ekosystemu, gdzie rola uczelni i ośrodków badawczych jest kluczowa, służąc integracji środowiska oraz różnorodnych interesariuszy zaangażowanych w proces komercjalizacji wyników prac B+R, a także zapewniając im w ten sposób swobodny dostęp do wiedzy, rynku i informacji. Ze względu na niespójność i zróżnicowanie w definiowaniu pojęcia „ekosystem” na gruncie nauk społecznych, oprócz konkretyzacji pojęcia *sensu stricto*, istniała pilna potrzeba zidentyfikowania uwarunkowań powstawania ekosystemu komercjalizacji wyników prac badawczo-rozwojowych w Polsce. Ponadto ważne było określenie elementów go tworzących oraz identyfikacja cech, jakimi powinien się charakteryzować. W celu usystematyzowania i całościowego ujęcia ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R podjęto próbę umiejscowienia ekosystemu w odpowiedniej fazie cyklu życia.

W odpowiedzi na przedstawione wyzwania głównym celem rozprawy było opracowanie modelu ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R w Polsce. Dla jego realizacji przyjęto kilka celów szczegółowych: teoriopoznawczych oraz użytkowych. Cele teoriopoznawcze zdefiniowano następująco:

1. Przegląd i krytyczna ocena literatury z zakresu pojęć i typologii ekosystemów opisywanych w naukach społecznych.
2. Zdefiniowanie pojęcia ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R, pojęć i typologii ekosystemów opisywanych w naukach społecznych.
3. Charakterystyka uwarunkowań tworzenia ekosystemów zawierających elementy komercjalizacji wyników prac badawczo-rozwojowych.
4. Identyfikacja elementów i cech wyróżniających oraz wspólnych dla ekosystemów zawierających elementy komercjalizacji wyników prac badawczo-rozwojowych.
5. Identyfikacja i charakterystyka znaczących interesariuszy ekosystemów zawierających elementy komercjalizacji wyników prac badawczo-rozwojowych.
6. Identyfikacja determinantów powstawania ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R w Polsce.
7. Konceptualizacja i operacjonalizacja modelu ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R w Polsce.

Cel użyteczny zdefiniowano następująco:

1. Opracowanie rekomendacji dla rozwoju ekosystemu komercjalizacji wyników prac badawczo-rozwojowych w Polsce.

Realizacja wymienionych zamierzeń wymagała znalezienia odpowiedzi na określone potrzeby, które skonkretyzowano w następujących pytaniach badawczych:

1. Jakie elementy tworzą ekosystemy komercjalizacji wyników prac badawczo-rozwojowych? (P1)
2. Jakie cechy opisują ekosystem komercjalizacji wyników prac badawczo-rozwojowych? (P2)
3. Jak przebiega cykl życia ekosystemu komercjalizacji wyników prac badawczo-rozwojowych? (P3)
4. Jakie są podobieństwa i różnice wybranych zagranicznych przykładów ekosystemów zawierających elementy komercjalizacji wyników prac B+R? (P4)
5. Czy ekosystem z elementami komercjalizacji wyników prac B+R najwyższą skuteczność osiąga w fazie dojrzałości? (P5)
6. Co cechuje ekosystem komercjalizacji wyników prac badawczo-rozwojowych w Polsce? (P6)
7. Jacy interesariusze i relacje pomiędzy nimi występują w ekosystemie komercjalizacji wyników prac badawczo-rozwojowych w Polsce? (P7)
8. Jak powinien rozwijać się ekosystem komercjalizacji wyników prac badawczo-rozwojowych w Polsce? (P9)

Postawione cele i pytania badawcze pozwoliły stworzyć fundament do sformułowania hipotezy głównej i czterech hipotez szczegółowych pozostających w ścisłej zależności ze wskazanymi celami i pytaniami badawczymi. Hipoteza główna (**HG**) została zdefiniowana jako: ekosystem komercjalizacji wyników prac badawczo-rozwojowych w Polsce znajduje się w II fazie cyklu, fazie wzrostu. Z kolei hipotezy cząstkowe brzmiały następująco:

H1. Model ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R w Polsce tworzą uczelnie i podmioty skupione wokół nich, działające w szczególnych warunkach (prawnych, finansowych, potencjału miejsca i współpracy). Powiązania między tymi elementami są głównym czynnikiem aktywizującym jego rozwój.

H2. Ekosystem komercjalizacji wyników prac B+R w Polsce jest częścią ekosystemu innowacji.

H3. Fazy cyklu życia ekosystemu komercjalizacji wyników prac badawczo-rozwojowych w Polsce uzależnione są w największym stopniu od dostępności grup interesariuszy.

H4. O skuteczności i rozwoju ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R w Polsce decydują przede wszystkim zróżnicowane relacje między jego interesariuszami.

Osiągnięcie zakładanych w pracy celów było możliwe dzięki wykorzystaniu badawczych metod mieszanych w zakresie technik zbierania i analizowania danych jakościowych i ilościowych. Pierwsza część badań dotyczyła przeglądu literatury w zakresie analizy typologii ekosystemów, zakresu czy celu ich funkcjonowania. W wyniku eksploracji tego zjawiska zdefiniowano cechy wspólne oraz różnicujące poszczególne ekosystemy, a także elementy je kształtujące, w tym interesariuszy ekosystemów, uwypuklając ich wielowymiarowe środowisko. Ponadto przeanalizowano fazy cyklu życia ekosystemów, podkreślając ich żywotną naturę jako zjawiska podlegającego ciągłym zmianom. Aby zrealizować cel główny rozprawy, następna część pracy dotyczyła analizy literaturowej w zakresie procesu komercjalizacji zarówno w Polsce, jak i na rynkach zagranicznych, a ponadto uwarunkowań, istoty oraz barier w nim występujących. Wyniki badań literaturowych pozwoliły na sformułowanie definicji ekosystemu komercjalizacji wyników prac badawczo-rozwojowych. Rozpoznanie podstaw teoretycznych w badanym obszarze skutkowało opracowaniem I iteracji teoretycznego modelu ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R.

W dalszej części w celu odpowiedzi na część postawionych pytań badawczych i bardziej precyzyjnego wyjaśnienia badanych zjawisk pogłębiono badania, wykorzystując metodę studium przypadku oraz analizę porównawczą wybranych zagranicznych ekosystemów zawierających elementy komercjalizacji wyników prac B+R. Studia przypadku przeprowadzono przygotowano na podstawie analizy dokumentacji, raportów i opracowań. Analizę tę wsparto spotkaniami z interesariuszami badanych ekosystemów oraz uczestnictwem w międzynarodowych konferencjach naukowych i webinarach. Osiągnięte w trakcie badań wyniki umożliwiły opracowanie i II iteracji modelu ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R. W wyniku tego osiągnięto jeden z celów teoriopoznawczych związany z konceptualizacją i operacjonalizacją modelu ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R

Kolejny etap badań dotyczył rozpoznania badanego zjawiska w Polsce, gdzie zastosowano ilościowe i jakościowe badania terenowe z wykorzystaniem kwestionariusza ankiety i kwestionariusza wywiadu oraz analizę relacji występujących między interesariuszami ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R w Polsce. Dla wytypowania badanych ośrodków w Polsce również zrealizowano badania na podstawie analizy porównawczej zagranicznych studiów przypadku. Do badań wybrano pięć ośrodków skupionych wokół miast w Polsce, które uznano za najbardziej dojrzałe lokalizacje z punktu widzenia potencjału do rozwoju ekosystemu komercjalizacji wyników prac badawczo-rozwojowych. Zastosowanie metody grupowej oceny ekspertów pozwoliło na wytypowanie 34 ekspertów, z którymi przeprowadzono wywiady. Wyniki badań uzyskane w drodze wywiadów, uzupełnione badaniami ilościowymi i analizą SNA w zakresie mapowania relacji występujących pomiędzy

interesariuszami ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R, pozwoliły na weryfikację postawionych hipotez badawczych oraz osiągnięcie celu głównego.

Przeprowadzone w dysertacji badania miały w dużej mierze charakter aplikacyjny, dlatego w końcowej części rozprawy zaproponowano rekomendacje oraz propozycje kierunków dalszego rozwoju ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R w Polsce.

Praca składa się z 5 rozdziałów. W rozdziale 1 dokonano przeglądu różnych pojęć oraz typologii ekosystemów opisywanych w naukach społecznych, w tym naukach o zarządzaniu i jakości, który wsparty został analizą sieci tekstowej dla występowania pojęcia „ekosystem” z użyciem oprogramowania KH Coder. Rozdział drugi poświęcono omówieniu istoty, uwarunkowań oraz ścieżek procesu komercjalizacji funkcjonujących w Polsce i na świecie. Zdefiniowano pojęcie ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R w Polsce. Rozdział 3 obejmował opis procesu i metodyki badań. Opisano narzędzia i techniki badawcze wykorzystane w procesie badań, w tym studium przypadku, analizę sieci społecznych (Social Network Analysis). Ponadto opisano proces przeprowadzenia terenowych badań jakościowych uzupełnionych badaniem ilościowym. Rozdział 4 stanowił analizę siedmiu wybranych, zagranicznych ekosystemów zawierających elementy komercjalizacji wyników prac B+R, w wyniku czego stworzono ramy koncepcyjne dla II iteracji uproszczonego modelu ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R w Polsce. Ostatni rozdział stanowił prezentację wyników badań jakościowych uzupełnionych badaniami ilościowymi w pięciu wybranych ośrodkach w Polsce. Przeprowadzono analizę SNA do scharakteryzowania relacji występujących pomiędzy interesariuszami. Efektem opisanych prac była prezentacja modelu ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R w Polsce. W końcowej części rozprawy zaproponowano rekomendacje oraz propozycje kierunków dalszego rozwoju ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R w Polsce.

1. EKOSYSTEM JAKO PRZEDMIOT BADAŃ

Pojęcie ekosystemu zostało wprowadzone do współczesnych badań nad systemami społecznymi oraz gospodarczymi i wciąż obserwuje się stały wzrost jego znaczenia. Pomimo obecnie dynamicznej propagacji trendu ekosystemowego, głównie w ujęciu koewolucyjnym, w ramach modelu relacyjnego wciąż jest czymś nowym. W rozdziale objaśniono szereg definicji ekosystemu, jakie pojawiły się w obszarze nauk społecznych, w tym nauk o zarządzaniu i jakości, określając ich typy, zakres i cel funkcjonowania. W dalszej kolejności, opierając się na różnorodnych podejściach, zaprezentowano wyniki badań bibliometrycznych wykonanych przy wykorzystaniu baz: Web of Knowledge, Scopus i Google Scholar. Uzupełnieniem była wykonana przy użyciu oprogramowania KH Coder analiza sieci tekstowej dla występowania pojęcia „ekosystem” w naukach społecznych. Kluczową część rozdziału stanowiła charakterystyka wybranych typów ekosystemów, która uwzględniła cechy wyróżniające poszczególne typy, elementy kształtujące oraz cykl życia ekosystemów. Na zakończenie omówiono znaczenie i umiejętne wykorzystanie funkcji ekosystemów w rozwoju innowacyjnych gospodarek.

1.1. Definiowanie ekosystemu w naukach o zarządzaniu i jakości

Ekosystemy są konceptualizowane na dwa sposoby w badaniach naukowych: ontologicznie – w polityce i praktyce, podkreślając swoje „bycie”, i epistemologicznie, skupiając się na „jak może być znanym”. Ekosystemy są często uważane za coś, co można zbudować, pewną formę organizacyjną, która się wyłania – priorytetyzacja ontologii. Ujęcie ontologiczne mówi o powstających ekosystemach w krajach, regionach lub miastach, co pozwala mówić o „byciu” ekosystemów, oraz społecznościach w nich działających (np. zajmujące się określonymi technologiami, sektorami lub wyzwaniem społecznymi)⁴.

Autorzy, jak P. Mielcarek, T.M. Smith czy J. Moore, odnajdują dużo analogii między ekosystemem w naukach społecznych o zarządzaniu i jakości a biologicznym ekosystemem obserwowanym w przyrodzie. Pojęcie „ekosystemu biologicznego” zostało wprowadzone do obiegu naukowego przez angielskiego botanika A.G. Tansleya. W biologii ekosystem to biotyczna społeczność lub zespół i związane z nim środowisko fizyczne w określonym miejscu⁵. Pod tym pojęciem Tansley rozumiał każdy zestaw wspólnie zamieszkujących organizmów i ich środowiska. Ekosystemy biologiczne są również niezależne od skali, ponieważ mogą mieć dowolny rozmiar, w którym występują

⁴ B. Wurth, E. Stam, B. Spigel, *Toward an Entrepreneurial Ecosystem Research Program*, „Entrepreneurship Theory and Practice” 2022, vol. 46, is. 3, s. 734–738.

⁵ A.G. Tansley, *The use and abuse of vegetational concepts and terms*, „Ecology” 1935, vol. 16, is. 3, s. 284–307.

żywe organizmy, środowisko fizyczne i interakcje między nimi⁶. Słownik *Oxford, English Dictionary* (2020) definiuje ekosystem jako: „System biologiczny złożony ze wszystkich organizmów występujących w określonym środowisku fizycznym, wchodzących w interakcje i w siebie nawzajem”. Zatem ekosystem cechuje się jednym lub większą liczbą stanów równowagi, gdzie stosunkowo stabilny zestaw warunków istnieje, aby utrzymać populację lub wymianę składników odżywczych na pożądanym poziomie. W biologicznym ekosystemie gatunki wchodzą w interakcje z innymi gatunkami i środowiskiem, które zamieszkują. Innymi słowy, ekosystem biologiczny jest złożonym zbiorem relacji między żywymi zasobami, siedliskami i mieszkańcami obszaru, wymiany wzajemnych powiązań, którego celem funkcjonalnym jest utrzymanie stanu równowagi. Biologiczna perspektywa koncepcji ekosystemu według D.J. Isenberga⁷ to społeczność biologiczna współdziałających organizmów i ich środowisko fizyczne – „[...] organizacje biznesowe muszą sobie radzić w świecie, w którym występują podobne relacje pomiędzy gatunkami”⁸. Naukowcy zderzają życie organizmów ze zbiorem osób lub interesariuszy, jak na przykład przedsiębiorcy, inwestorzy, kapitał wysokiego ryzyka czy decydenci, którzy współdziałają ze sobą na różne sposoby, aby podążać za jednostkowym i/lub wspólnym celem. Żyją lub wchodzą w interakcje w połączeniu z nieożywionymi komponentami, takimi jak uniwersytety, inkubatory i firmy, z których część związana jest ze środowiskiem lokalnym, regionalnym lub krajowym, gdzie wszystkie jednostki razem funkcjonują i stanowią ekosystem. P. Mielcarek opisuje to w następujący sposób: „przedsiębiorstwa, podobnie jak czynią to różne gatunki w naturze, zajmują nisze rynkowe, a poszczególni członkowie ekosystemu wspólnie egzystują i ewoluują, tworząc warunki dla ich dalszego rozwoju”⁹. Z kolei T.M. Smith przedstawia je jako zbiorowisko organizmów żywych w połączeniu z nieożywionymi składnikami ich środowiska, które funkcjonują jako zbiór powiązanych poszczególnych elementów¹⁰. Podobnie jak wspomniane ekosystemy biologiczne, nie można ich analizować jako jednostek statycznych. Niektóre zmiany są planowane lub w jakiś sposób kontrolowane, podczas gdy inne są wynikiem nieoczekiwanych sił działających w ekosystemie i poza nim. M.G. Colombo wskazuje jednak, że w tej analogii brakuje kilku elementów, co prowadzi do nieporozumienia i niezrozumienia istoty tej metafory¹¹. Po pierwsze, naturalne ekosystemy ewoluują w czasie i nie są tworzone od

⁶ S.T.A. Pickett, M.L. Cadenasso, *The ecosystem as a multidimensional concept: Meaning, model, and metaphor*, „Ecosystems” 2002, vol. 5, is. 1, s. 1–10.

⁷ D.J. Isenberg, *Applying the ecosystem metaphor to entrepreneurship: uses and abuses*, „The Antitrust Bulletin” 2016, vol. 61, is. 4, s. 564–573.

⁸ A. Sus, *Mikro- i otwarta strategia. Kontekst ekosystemu*, „Organizacja i Kierowanie” 2017, nr 2, s. 86.

⁹ P. Mielcarek, *Ekosystem innowacji w świetle paradygmatu otwartej innowacji*, „Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu” 2016, nr 422, s. 122–124.

¹⁰ T.M. Smith, R.L. Smith, *Elements of Ecology*, Boston 2015.

¹¹ M.G. Colombo, G.B. Dagnino, E.E. Lehmann i in., *The governance of entrepreneurial ecosystems*, „Small Business Economics” 2019, vol. 52, is. 2, s. 419–428.

podstaw. Zatem rodzi się pytanie: czy ekosystemy w biznesie są sztuczne, zostały stworzone od zera lub ewoluowały przez przypadek? Czy też ewoluowały w czasie? Po drugie, czy można zdefiniować granice ekosystemów? Czy ekosystemy są otwarte czy zamknięte, czy są geograficznie ograniczone, czy te granice są rzeczywiste czy wirtualne? Nie znajdujemy wprost odpowiedzi na te pytania, zaskakująco mało jest bowiem badań, które analizują procesy powstawania ekosystemów. Istnieją dwie szerokie szkoły myślenia w tym obszarze. Jedna kładzie nacisk na procesy kolektywnej emergencji, w ramach których ekosystem stopniowo nabiera kształtu poprzez wielobiegunowe interakcje¹². Druga wskazuje na strategię wartości (*value blueprint*), w ramach której główny interesariusz definiuje plan ekosystemu i wdraża go¹³. Analizy sugerują, że występują oba rodzaje procesów, jednak niewiele wiemy o warunkach, w których prawdopodobieństwo wystąpienia każdego z nich jest większe, oraz o tym, jak kontekst może wpływać na sukces każdego z nich.

Odkąd J. Moore użył metafory „ekosystem”, aby pokazać podobieństwa między sieciami napędzanymi technologią a naturalnymi ekologiami pod względem ich procesu „koewolucji” i wymaganych współzależności symbiotycznych¹⁴, wiele prac naukowych poszerzyło rozumienie ekosystemów. Zauważa się dynamiczny wzrost powszechności badań ekosystemów wśród naukowców, któremu jednocześnie towarzyszy rosnące zainteresowanie wśród praktyków i decydentów¹⁵. Prowadzi to do podejmowania debat na temat ich znaczenia, a samo pojęcie ekosystemu w naukach o zarządzaniu i jakości mocno ewoluowało. Mimo dynamicznej popularyzacji nurtu ekosystemowego obecny stan badania ekosystemów jest dość fragmentaryczny i niejednorodny w odniesieniu do podejść teoretycznych, zwłaszcza biorąc pod uwagę podejścia relacyjne, gdzie nurt ekosystemów wciąż stanowi duże pole badawcze.

Wstępne analizy bibliometryczne przy wykorzystaniu baz: Web of Knowledge, Scopus i Google Scholar, pokazują znaczącą liczbę publikacji. L. Scaringella oraz A. Radziwon¹⁶, analizując Web of Science (WoS), zbadali, że do 2015 r. można było znaleźć tylko 39 artykułów związanych wyłącznie z biznesem, zarządzaniem i ekonomią, które odpowiadały na ciąg „eco-system”, „biznes” oraz „innovat”. Natomiast w 2015 i 2016 r. samodzielnie można było znaleźć odpowiednio 21 i 26 nowych publikacji.

¹² E. Susur, A. Hidalgo, D. Chiaroni, *The emergence of regional industrial ecosystem niches: A conceptual framework and a case study*, „Journal of Cleaner Production” 2019, vol. 208, s. 1642–1657.

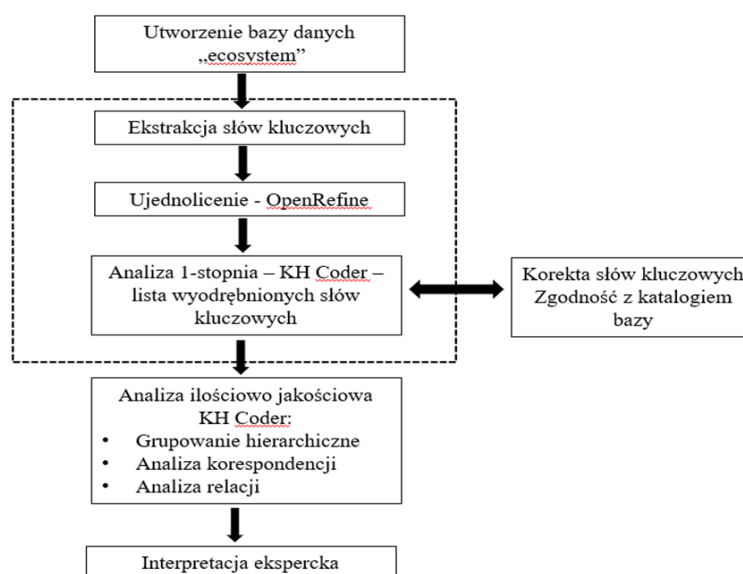
¹³ R. Adner, *Ecosystem as structure: An actionable construct for strategy*, „Journal of Management” 2017, vol. 43, is. 1, s. 39–58.

¹⁴ J.F. Moore, *Predators and prey: a new ecology of competition*, „Harvard Business Review” 1993, vol. 71, no. 3, s. 75–86.

¹⁵ P. Klimas, W. Czakon, *Species in the wild: a typology of innovation ecosystems*, „Review of Managerial Science” 2022, vol. 16, is. 1, s. 251.

¹⁶ L. Scaringella, A. Radziwon, *Innovation, entrepreneurial, knowledge, and business ecosystems: Old wine in new bottles?*, „Technological Forecasting and Social Change” 2018, vol. 136, s. 59–87.

Z kolei M. Tsujimoto i inni badacze¹⁷, wykorzystując również Web of Science, dokonali systematycznego przeglądu publikacji związanych ze słowem „ekosystem” w okresie 1995–2014, ale zawężając przegląd tylko do artykułów z dziedziny zarządzania technologią i innowacjami. Uzyskano wówczas liczbę 90 artykułów. Rozszerzone wykorzystanie koncepcji ekosystemu było coraz bardziej aktywnym zjawiskiem w latach następujących po 2010 r. Na potrzeby niniejszej pracy wykonano analizę sieci tekstowej dla występowania pojęcia „ekosystem” w naukach o zarządzaniu i jakości. Pozwoliło to na wizualizację tekstu, identyfikację jego właściwości strukturalnych wraz z niektórymi pomiarami ilościowymi, wykrycie centralnych pojęć obecnych w tekście i wreszcie zidentyfikowanie najbardziej wpływowych ścieżek znaczeniowych w tekście. Analiza została przeprowadzona z użyciem oprogramowania KH Coder¹⁸. W związku z pewnymi ograniczeniami w zakresie danych tekstowych proces analizy obejmował następujące etapy, które schematycznie przedstawiono na rysunku 1.1.



Rysunek 1.1. Schemat poglądowy etapów przygotowania i analiz danych tekstowych

Źródło: Opracowanie własne

Etap 1. Przygotowanie danych do analizy

W tym etapie wyodrębniono, korzystając z ustrukturyzowanych zasobów bazy Web of Science, katalog publikacji zawierającej odniesienia do pojęcia „ekosystem”. Jako podstawę do budowy bazy zastosowano kwerendę obejmującą słowo kluczowe

¹⁷ M. Tsujimoto, Y. Kajikawa, J. Tomita i in., *A review of the ecosystem concept – Towards coherent ecosystem design*, „Technological Forecasting and Social Change” 2018, vol. 136, s. 50.

¹⁸ <https://khcoder.net/>, dostęp: maj 2020. Oprogramowanie stanowi użyteczne narzędzie stosowane przez naukowców na całym świecie i jest wykorzystywane w wielu dyscyplinach, w tym socjologii, psychologii, mediach, badaniach edukacyjnych i informatyce.

„ekosystem” w obszarze wyszukiwań *topic*. Baza danych stanowiła podstawę do analizy do wytypowanej dziedziny (tu: Business & Economy) w latach 2015–2019. Pełna charakterystyka baz została przedstawiona w Tabeli 1.1.

Tabela 1.1. Cechy baz danych

Cecha	Baza Business & Economy	Baza obszary badawcze
Liczba rekordów	3017	
Liczba unikalnych keywords	8268	
Średnia liczba słów kluczowych na 1 publikację	2,74	
Zakres lat	2015–2019	2019
Liczba podbaza	Nie dotyczy	5 (dla każdego z obszarów)

Źródło: Opracowanie własne

Odnosząc się do funkcjonalności zastosowanego narzędzia, jakim jest KH Coder, podjęto decyzję o analizie już wyekstrahowanych danych w postaci *keywords*. Takie podejście pozwoliło wykluczyć błędy interpretacyjne wynikające z procesu analizy tekstu jednorodnego (np. tytułu publikacji, abstrakty), aby ostatecznie przeanalizować już skategoryzowane słowa kluczowe, w tym pojęcia dwu-, trzywyrazowe.

Etap 2. Ujednolicenie danych

Każda baza danych tworzona ze źródeł zewnętrznych obarczona jest możliwością występowania błędów wynikających z jakości wprowadzanych danych. Do najczęstszych problemów należą błędy literowe, obecność pustych rekordów. Korzystając z narzędzia OpenRefine¹⁹ oferującego zestaw funkcji wstępnego oczyszczania danych oraz przetwarzania i organizowania danych, ujednolicono występujące słowa kluczowe wraz z ich poprawnym formatowaniem. Do tego celu wykorzystano funkcje klastrowania (*cluster*) z użyciem algorytmów *key-collision-fingerprint* oraz *nearest neighbor* – Levenhstein²⁰.

Etap 3. Lemanizacja²¹ i normalizacja z użyciem KH Coder

Z uwagi na przyjęty model analizy poprzez wytypowane *keywords* nie występuje proces tokenizacji²² (w omawianym przypadku podział tekstu na jednostki lingwistyczne) z danych stanowiących tekst monolityczny. Punktem wyjścia do lemanizacji stanowi katalog uzyskany na etapie 2.

Etap 4. Analiza uzyskanych danych

Interpretacja wizualna jest często jedynym sposobem przetwarzania ogromnej objętości danych w relatywnie krótkim czasie. Stąd też w ramach analizy danych zastosowano dobrze opisane i stosowane w praktyce techniki, które pozwoliły na późniejszą ich interpretację zgodnie z celem badania, w tym analizę współwystępowania

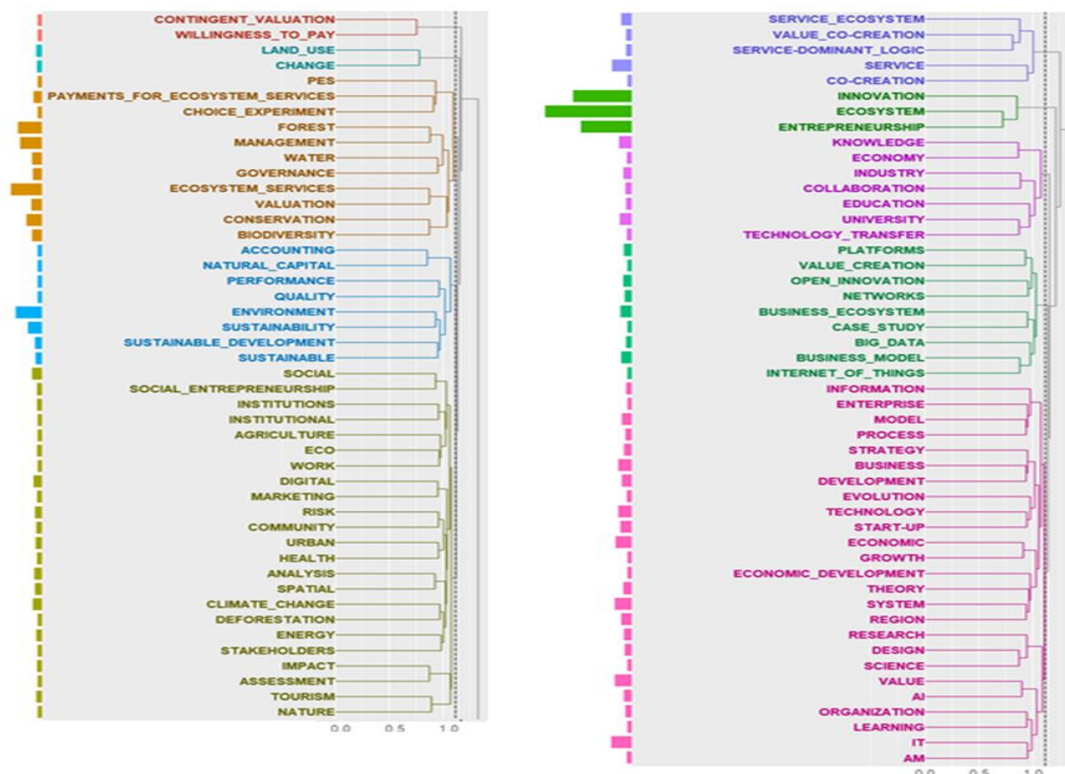
¹⁹ <https://openrefine.org/>, dostęp: maj 2020.

²⁰ <https://docs.openrefine.org/next/technical-reference/clustering-in-depth>, dostęp: maj 2020.

²¹ Sprowadzenie słowa do formy jednostki leksykalnej.

²² Tokenizacja to proces, w wyniku którego monolityczny tekst zostaje podzielony na ciąg pojedynczych tokenów. Tokeny to ciągi znaków ograniczone ustalonymi separatorami, takimi jak spacje czy przecinki, aczkolwiek separatorem może być dowolny ciąg, który da się opisać w postaci wyrażenia regularnego.

(*co-occurrence network*)²³, grupowanie hierarchiczne (*hierarchical cluster analysis*)²⁴, analizę korespondencji (*correspondence analysis*)²⁵, które zaprezentowano na rys 1.2, 1.3 i 1.4.



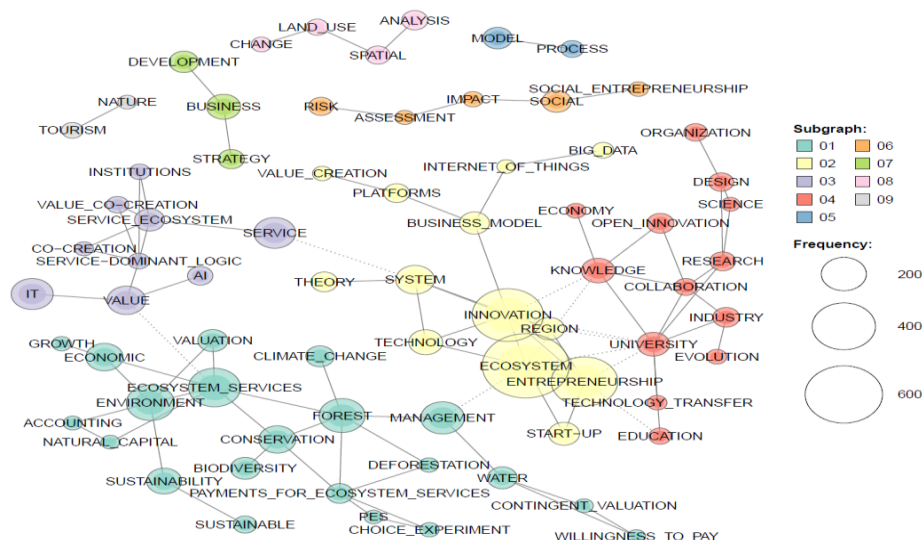
Rysunek 1.2. Analiza współwystępowania dla sieci słów kluczowych bazy Business & Economy. Minimalny poziom występowania – 30. Metoda Warda.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie KH Coder

²³ A. Miller, *Using Unsupervised Machine Learning to Model Tax Practice Learning Theory*, „International Journal of Engineering & Technology” 2018, vol. 7 (2.4), s. 112–113.

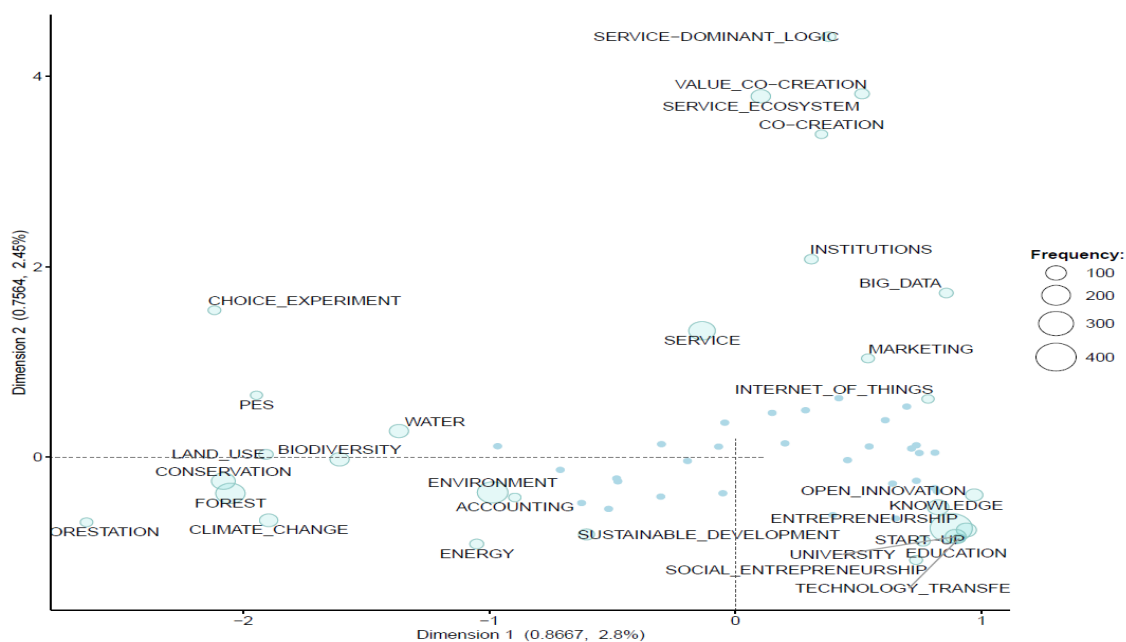
²⁴ <https://www.sciencedirect.com/topics/computer-science/hierarchical-cluster-analysis>, dostęp: maj 2020.

²⁵ A. Miller, *Using Unsupervised Machine...*, s. 114.



Rysunek 1.3. Grupowanie hierarchiczne dla sieci słów kluczowych bazy Business & Economy. Minimalny poziom występowania – 30.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie KH Coder



Rysunek 1.4. Analiza korespondencji dla sieci słów kluczowych bazy Business & Economy. Minimalny poziom występowania – 30.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie KH Coder

Dla przeprowadzonych analiz można zidentyfikować wzorce, które wskazują na obecność określonych obszarów tematycznych związanych z pojęciem „ekosystem”. Wydzielenie z nieustrukturyzowanej puli słów kluczowych z użyciem analizy współwystępowania pozwoliło zidentyfikować 10 niezależnych klastrów. Wymienione słowa kluczowe są powiązane i siła powiązań między słowami kluczowymi odpowiada intensywności ich związku. Zauważalne są klastry bezpośrednio związane z interpretacją

ekosystemu poprzez innowacje, przedsiębiorczość (kolor zielony), rozwój biznesu, start-upów, technologii (kolor różowy), budowę modeli biznesowych, transferu technologii, filozofii *open innovation* (kolor fioletowy). Mimo budowy bazy z ukierunkowaniem na obszar naukowy nauk o zarządzaniu i jakości widoczne jest silne powiązanie pojęcia „ekosystem” ze swoim pierwotnym, podstawowym znaczeniem, tj. pojęciem biologicznym. Tu można zauważyć dwa podstawowe klastry związane poprzez hasła, tj. zrównoważony rozwój (kolor niebieski) czy płatności na rzecz ekosystemu (kolor pomarańczowy).

Dynamicznie rozwijające się podejście do ekosystemów spowodowało pojawienie się wielu definicji określających typ, zakres czy cel funkcjonujących ekosystemów. Opracowano zestaw definicji i pojęć ekosystemu, ujmując go w różnych kontekstach, definiując m.in.: ekosystem przemysłowy²⁶, ekosystem cyfrowy²⁷, hub ekosystem²⁸, ekosystem innowacji²⁹, ekosystem biznesowy³⁰, ekosystem przedsiębiorczości³¹, ekosystem oparty na wiedzy³², ekosystem społeczny³³ czy globalny, narodowy, regionalny³⁴. D.B. Audretsch i inni³⁵ określają to zjawisko jako wybuch badań związanych z ekosystemami. Ekosystemy były badane na podstawie różnych teorii, jak teoria złożoności³⁶ czy teoria otwartych innowacji³⁷, która zakłada pozyskiwanie i adaptowanie wiedzy ze źródeł zewnętrznych w celu podnoszenia efektywności w tworzeniu i implementacji innowacji oraz ich dalszej komercjalizacji. Wspólną cechą tych pochodnych koncepcji jest nowatorskie rozwiązanie w zakresie koordynacji zbiorowej produkcji spójnego wyniku na poziomie systemu, uzupełnionego o powiązane

²⁶ J. Korhonen, *Four ecosystem principles for an industrial ecosystem*, „Journal of Cleaner Production” 2001, vol. 9, is. 3, s. 254–255.

²⁷ M. Tsujimoto, Y. Kajikawa, J. Tomita i in., *A review of the ecosystem...*, s.51.

²⁸ S. Nambisan, R.A. Baron, *Entrepreneurship in innovation ecosystems: Entrepreneurs' self-regulatory processes and their implications for new venture success*, „Entrepreneurship Theory and Practice” 2013, vol. 37, is. 5, s. 1074–1076.

²⁹ R. Adner, *Match your innovation strategy to your innovation ecosystem*, „Harvard Business Review” 2006, vol. 84, is. 4, s. 98–107, 148.

³⁰ M. Peltoniemi, *Business Ecosystem: A Conceptual Model of an Organization Population from the Perspectives of Complexity and Evolution*, „e-BRC Research Reports” 2005, no. 18, s. 54–55.

³¹ C.K. Prahalad, *The Fortune at the Bottom of the Pyramid*, Boston 2005.

³² M. Van der Borgh, M. Cloudt, A.G.L. Romme, *Value creation by knowledge-based ecosystems: evidence from a field study*, „R& D Management” 2012, s. 5.

³³ M. Peltoniemi, E. Vuori, *Business Ecosystem as the New Approach to Complex Adaptive Business Environments*, „e-Business Research Center (eBRC)” 2008, s. 5–6.

³⁴ K. Rong, G. Hu, Y. Lin i in., *Understanding business ecosystem using a 6C framework in Internet-of-Things-based sectors*, „International Journal of Production Economics” 2015, vol. 159, s. 41–55.

³⁵ D.B. Audretsch, J.A. Cunningham, D.G. Kuratko i in., *Entrepreneurial ecosystems: Economic, technological, and societal impacts*, „The Journal of Technology Transfer” 2019, vol. 44, is. 2, s. 313–325.

³⁶ A. Wilczyński, *Znaczenie teorii złożoności w ekosystemie biznesowym*, „Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu” 2011, nr 168, t. 2: *Ekonomia*, s. 381–384.

³⁷ H. Chesbrough, *Open innovation: A new paradigm for understanding industrial innovation*, [w:] *Open innovation: Researching a new paradigm*, (eds.) H. Chesbrough, W. Vanhaverbeke, J. West, Oxford 2006, s. 1–12.

korzyści dla poszczególnych interesariuszy ekosystemu³⁸. „W ujęciu ekonomicznym i społecznym można mówić o ekosystemie, który jest złożonym systemem systemów, składającym się z jednej strony z zaplanowanych określonych elementów i powiązań między nimi, a z drugiej żyje własnym życiem, uzależnionym od aktywności dotychczasowych i nowych aktorów”³⁹. Jak twierdzi J.A Mathews, każdy sektor jest zbudowany z ekosystemów, które potrzebują wiedzy, umiejętności technicznych oraz wsparcia finansowego. „Fundament ekosystemu z kolei tworzą relacje i elementy endogeniczne regionu, natomiast zewnętrzna orientacja aktorów rozwoju innowacyjnego zmierza do egzogenicznego pozyskania zasobów, umiejętnie budując swoją przewagę w skali ponadregionalnej”⁴⁰. Ekosystemy są kształtowane i rozwijane w kontekście celów, dla których powstają. Można wyróżnić trzy kryteria podziału ekosystemów, w odniesieniu do ich celów⁴¹:

- Kryterium podmiotowe, podkreślające, że w centrum zainteresowań leży organizacja lub sieć organizacji. W tej grupie definicji znajdują się: ekosystemy biznesu, korporacji, MŚP czy klastrów. Kluczowym celem tych ekosystemów jest zrozumienie istoty funkcjonowania otoczenia organizacji czy sieci organizacji, tj. jej infrastruktury, zasobów i kompetencji partnerów, komplementariuszy i podmiotów wspomagających, ich wspólne relacje i aktywności. Wszystko po to, aby zaspokoić potrzeby klienta i powiększyć swoją (organizacji lub sieci organizacji) wartość.
- Kryterium przedmiotowe, oznaczające, że koncentracja skupiona jest wokół konkretnego problemu. Koncentracja dotyczy innowacyjności, przedsiębiorczości i start-upów oraz częściowo biznesu. Kluczowym celem tych ekosystemów jest budowanie wsparcia dla działań innowacyjnych, przedsiębiorczych czy start-upowych. Podkreśla się przy tym trwałość takiego ekosystemu z perspektywy posiadanej i rozwijanej infrastruktury, zasobów i kompetencji, relacji i kultury korzystania i współtworzenia takiego ekosystemu. Podstawą oceny takiego ekosystemu jest realizacja szczegółowych wskaźników opisujących innowacyjność, przedsiębiorczość czy rozwój nowych firm i sektorów.

³⁸ L.D. Thomas, E. Autio, *Researching ecosystems innovation contexts*, „Innovation & Management Review” 2022, vol. 19, no. 1, s. 12.

³⁹ L. Knop, M. Odlanicka-Poczobutt, *The typology and components of ecosystems in business*, „Business and Non-profit Organizations Facing Increased Competition and Growing Customers' Demands” 2018, vol. 17, s. 404.

⁴⁰ J. Pyka, A. Janiszewski, *Smart specialisations in regional innovation ecosystem*, „Journal of European Economy” 2014, vol. 13, no. 1, s. 47.

⁴¹ L. Knop, M. Odlanicka-Poczobutt, *The typology...*, s. 412.

- Kryterium zasięgu, według którego wyróżnić możemy ekosystemy globalne, krajowe, regionalne czy lokalne. To kryterium wskazuje na zasięg geograficzny i zakres działań w określonej infrastrukturze zasobów i kompetencji.

Wymienione kryteria nie są jednak wobec siebie wykluczające, można bowiem mówić o ekosystemach przedsiębiorczości lokalnej, ekosystemie innowacji dla MŚP czy o globalnym ekosystemie start-upów.

1.2. Charakterystyka wybranych typów ekosystemów

Dla celów niniejszej rozprawy doktorskiej związanej z budową modelu ekosystemu komercjalizacji wyników prac badawczo-rozwojowych do analizy wybrano cztery typy ekosystemów, tj. ekosystem biznesu, ekosystem innowacji, ekosystem przedsiębiorczości oraz start-upów, których cechy i elementy wydają się najbardziej zbliżone i pomocne w budowaniu modelu ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R. Z uwagi na dość istotne różnice w założeniach koncepcyjnych, celach czy strukturze ekosystemy nie powinny być utożsamiane, aczkolwiek nie wyklucza to występowania pewnych podobieństw między nimi. W dalszej części omówiono poszczególne ekosystemy, prezentując definicje przyjęte przez różnych autorów, cele, elementy tworzące, cechy charakterystyczne oraz interesariuszy.

1.2.1. Ekosystem biznesu

J. Moore, którego można określić twórcą ekosystemu biznesu na gruncie zarządzania, zdefiniował go jako ekonomiczną społeczność tworzoną przez interakcje zachodzące między organizacjami i jednostkami składającymi się na organizm⁴². Tym samym ekosystemy biznesu tworzą duże, luźno połączone sieci podmiotów⁴³ z podmiotami takimi jak: partnerzy biznesowi, konkurenci, instytucje rządowe, klienci i wpływowi interesariusze.

Koncepcja ekosystemu biznesu ewoluowała i doprowadziła do różnych konceptualizacji⁴⁴. Jedną z nich definiuje ekosystem biznesu za pomocą modeli biznesowych podmiotów uczestniczących, a elementy modelu biznesowego mogą przedstawiać strukturę ekosystemu⁴⁵. Ekosystem biznesu ma dynamiczną strukturę zawierającą populację połączonych, konkurujących i współpracujących ze sobą organizacji, tj.: firmy, uniwersytety, centra badawcze, sektor publiczny i inne podmioty

⁴² J.F. Moore, *Predators and prey...*, s. 75–79.

⁴³ M. Iansiti, R. Levien, *Strategy as ecology*, „Harvard Business Review” 2004, vol. 82, is. 3, s. 70–74.

⁴⁴ M. Gómez-Uranga, J.C. Miguel, J.M. Zabala-Iturriagoitia, *Epigenetic economic dynamics: the evolution of big internet business ecosystems, evidence for patents*, „Technovation” 2014, vol. 34, is. 3, s. 177–180.

⁴⁵ T. Kinnunen, K. Sahlman, J. Harkonen i in., *Business Ecosystem Perspective to New Product Development*, „International Journal of Business Development and Research” 2013, vol. 1, no. 1, s. 10–11.

mające wpływ na ekosystem⁴⁶. Reguły w ekosystemie wynikają z koewolucji i interakcji między uczestnikami⁴⁷. Witalność i efektywność podmiotów, organizacji wchodzących w skład ekosystemów biznesu zależy nie tylko od ich własnych kompetencji, ale również od interakcji z innymi podmiotami oraz kondycji całego ekosystemu⁴⁸. Granice ekosystemu są wyznaczone przez relacje kooperacji i konkurencji zaangażowanych podmiotów. Natomiast rozwój tych relacji jest podyktowany dążeniem do realizacji celów biznesowych, takich jak działalność produkcyjna, obsługa klienta czy też wytwarzanie innowacji⁴⁹.

J. Moore podawał przykłady gigantów technologicznych – Apple, IBM, Ford czy Wal-Mart, którzy jako liderzy swoich ekosystemów dbali, by cały łańcuch dostosował się odpowiednio do zmian zachodzących w środowisku gospodarczym. Ze względu na zmieniające się otoczenie firma musi stale analizować ekosystem biznesu, aby móc reagować na zmiany w ekosystemie i dostosowywać własną strategię biznesową. Dlatego też by nie zgubić perspektywy ekosystemu, firmy i ich odpowiedzialni przedstawiciele muszą definiować, gromadzić, analizować i rozpowszechniać informacje o ekosystemie dotyczące partnerów, konkurentów, produktów i wszelkich aspektów środowiska potrzebnych do wspierania strategicznego podejmowania decyzji organizacji⁵⁰. Wszystko, co wpływa na ekosystem, wpłynie na życie podmiotów w nich uczestniczących, a wszystko, co wpływa na życie tych podmiotów, będzie miało bezpośredni wpływ na struktury ekosystemu.

R. Adner i R. Kapoor sugerowali, że konstrukcja ekosystemu to sposób na wyraźniejsze współzależności⁵¹. Ekosystem biznesu tworzy duża liczba uczestników, do których należą przedsiębiorstwa i inne powiązane z nimi organizacje, które poprzez współzależność wchodzą ze sobą w interakcje przybierające formę konkurencji lub kooperacji. Współzależność przedsiębiorstw wywołuje sytuację, w której uczestnicy ekosystemu znajdują się w podobnych warunkach w momencie zajścia określonego zdarzenia. Decyzje podejmowane przez jednego członka doprowadzają do pogorszenia sytuacji w pozostałych organizacjach należących do ekosystemu. Co więcej, na wszystkie podmioty wchodzące w skład ekosystemu biznesu oddziałują zmiany zachodzące w jego otoczeniu. Sama struktura ekosystemu także ulega ewolucji w miarę upływu czasu.

⁴⁶ M. Peltoniemi, E. Vuori, *Business Ecosystem...*, s. 267–281.

⁴⁷ D.J. Teece, *Explicating dynamic capabilities: The nature and microfoundations of (sustainable) enterprise performance*, „Strategic Management Journal” 2007, vol. 28, is. 13, s. 1319–1329.

⁴⁸ H. Håkansson, D. Ford, *How should companies interact in business networks?*, „Journal of Business Research” 2002, vol. 55, is. 2, s. 133–139.

⁴⁹ J.F. Moore, *Predators and prey...*, s. 80–86.

⁵⁰ R.C. Basole, A. Srinivasan, H. Park i in., *Ecoxight: Discovery, exploration, and analysis of business ecosystems using interactive visualization*, „ACM Transactions on Management Information Systems” 2018, vol. 9, is. 2, s. 1–26.

⁵¹ R. Adner, R. Kapoor, *Value creation in innovation ecosystems: how the structure of technological interdependence affects firm performance in new technology generations*, „Strategic Management Journal” 2010, vol. 31, is. 3, s. 306–333.

Ekosystemy biznesu podkreślają ideę społeczności, często powiązaną z geografiami miejsca, oraz stworzenie mechanizmów ochrony społeczności przed atakami⁵². J. Moore zauważa, że rozwój relacji wewnątrz ekosystemu dąży do realizacji celów biznesowych, takich jak działalność produkcyjna czy wytwarzanie innowacji, przy czym ich charakter opisywany jest przez analogię do biologii⁵³. M. Iansiti i R. Levien wskazywali na wewnętrzne powiązania w sieci tworzących je podmiotów jako elementu wspólnego dla obydwu typów ekosystemów⁵⁴. Ekosystemy biznesu zmieniają się z czasem. Niektóre zmiany są planowane lub w jakiś sposób kontrolowane, a inne wynikają z nieoczekiwanych sił działających w ekosystemie i poza nim. Tak jak w naturalnym biologicznym świecie, ekosystemy biznesu także przechodzą przez różne fazy podczas ich rozwoju i mogą ulec degradacji lub śmierci. L.M. Camarinha-Matos i inni badacze twierdzą, że ekosystemy biznesu inspirowane mechanizmami biologicznymi starają się zachować lokalną specyfikę, tradycję i kulturę⁵⁵.

1.2.2. Ekosystem innowacji

Rozwój modeli systemów innowacyjnych ewoluował i był dostosowywany na przestrzeni czasu do potrzeb rynku – zaczęło się od klastrów, poprzez sieci, model potrójnej i poczwórnej helisy, by w końcu sięgnąć do ekosystemu innowacji. Ten postęp został przedstawiony na rysunku 1.5. Obecnie ekosystemy innowacji są przedstawiane jako dominująca koncepcja w zarządzaniu innowacyjną gospodarką⁵⁶. Ostatnia dekada to okres dynamicznego wzrostu popularności badań wśród naukowców nad ekosystemem innowacji⁵⁷. Z tego względu w dalszej części pracy przytoczonych zostanie kilka zróżnicowanych podejść definiujących ekosystem innowacji, gdzie każde z nich zwraca uwagę na inną cechę charakterystyczną. Ekosystem innowacji składa się z dwóch odrębnych, ale w dużej mierze rozdzielonych gospodarek: gospodarki opartej na badaniach, której celem jest tworzenie wiedzy naukowej lub technologicznej dla firm, uniwersytetów i instytutów badawczych, oraz gospodarki napędzanej przez rynek⁵⁸.

Zhang i Liang ilustrują ekosystem innowacji jako trzy koła, odpowiednio: „podstawowa działalność” (*core business*), „rozszerzona sieć” (*extended network*)

⁵² J. Ramezani, L.M. Camarinha-Matos, *Novel Approaches to Handle Disruptions in Business Ecosystems*, [w:] *Technological Innovation for Industry and Service Systems*, (eds.) L. Camarinha-Matos, R. Almeida, J. Oliveira, Cham 2019, s. 43–57.

⁵³ J.F. Moore, *Predators and prey...*, s. 75–86.

⁵⁴ M. Iansiti, R. Levien, *Strategy as ecology*, s. 74.

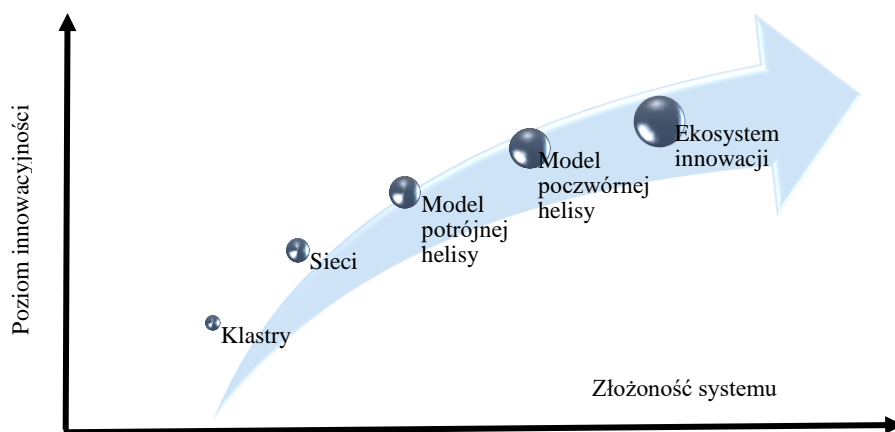
⁵⁵ L.M. Camarinha-Matos, H. Afsarmanesh, N. Galeano i in., *Collaborative networked organizations – Concepts and practice in manufacturing enterprises*, „Journal Computers & Industrial Engineering” 2009, vol. 57, is. 1, s. 46–60.

⁵⁶ G. Jucevicius, R. Juceviciene, V. Gaidelys i in., *The Emerging Innovation Ecosystems and "Valley of Death": Towards the Combination of Entrepreneurial and Institutional Approaches*, „Inżynieria Ekonomika – Engineering Economics” 2016, vol. 27, is. 4, s. 430–438.

⁵⁷ P. Klimas, W. Czakon, *Species in the wild*, s. 251–252.

⁵⁸ D.S. Oh, F. Phillips, S. Park i in., *Innovation ecosystems: A critical examination*, „Technovation” 2016, vol. 54, s. 1–6.

i „peryferia ekosystemu” (*ecosystem perisphere*), aby ułatwiać podział członków ekosystemu na grupy według ich różnego wkładu i wpływu na tworzenie podstawowych wartości ekosystemu⁵⁹. Zapewnia to również sposób spojrzenia na strukturę, interakcje i wymianę między elementami ekosystemu.



Rysunek 1.5. Ewolucja modeli systemów innowacyjnych

Źródło: Opracowanie własne na podstawie E.G. Carayannis, Y. Goletsis, E. Grigoroudis, *Composite innovation metrics: MCDA and the Quadruple Innovation Helix framework*, „Technological Forecasting and Social Change” 2018, vol. 131, s. 4–17.

S. Klein i inni zwracają uwagę na wzajemne powiązania i współzależność elementów, pisząc, że ekosystem innowacji wykazuje podobieństwa z systemem innowacji w zakresie badania istniejących relacji pomiędzy podmiotami gospodarczymi, społecznymi i politycznymi, jednak różni się podkreśleniem wzajemnych powiązań i współzależności, jaką prezentuje ekosystem innowacji⁶⁰. Nacisk kładzie się zatem na współpracę osób z różnych środowisk, z sektora MŚP, większych firm, środowiska naukowego, co prowadzi do większej horyzontalnej mobilności wiedzy i współpracy. W Stanford University uwypuklają aspekt związany z katalizowaniem i wspieraniem innowacji, gdzie definiuje się go jako międzyorganizacyjny, polityczny, gospodarczy, środowiskowy i technologiczny system, w którym środowisko sprzyjające rozwojowi biznesu jest katalizowane, podtrzymywane i wspierane⁶¹. P. Mielcarek zwraca uwagę na dynamiczność ekosystemu i społeczność podmiotów, którą charakteryzują relacje bazujące na zaufaniu. Opisuje to w następujący sposób: „Ekosystem innowacji to dynamicznie zmieniająca się, celowo tworzona społeczność organizacji i jednostek jednocześnie konkurujących i kooperujących, kształtowana przez złożone interakcje

⁵⁹ J. Zhang, X.J. Liang, *Business ecosystem strategies of mobile network operators in the 3G era: the case of China mobile*, „Telecommunications Policy” 2011, vol. 35, is. 2, s. 156–160.

⁶⁰ S.B. Klein, M.C.R.L. de Vasconcelos, R. de Jesus Carvalho Lima i in., *Contributions from entrepreneurial universities to the regional innovation ecosystem of Boston*, „Revista Gestão & Tecnologia” 2021, vol. 21, no. 1, s. 249.

⁶¹ <https://www.stanford.edu/>, dostęp: marzec 2020.

bazujące na współpracy, zaufaniu i współtworzeniu wartości na bazie komplementarności technologii lub kompetencji”⁶². Koncepcja ekosystemu innowacji podkreśla zatem dynamiczne interakcje między szeregiem podmiotów w nim uczestniczących, umożliwiając łączenie ich zasobów w celu rozwoju technologii i innowacji. To, co istotne przy ekosystemie innowacji, to współtworzenie innowacji możliwe do osiągnięcia poprzez współpracę, konkurencję i komplementarność jego uczestników. Według D.P. Hannah w szczególności współpraca jest niezbędna do zapewnienia dostępności komponentów oraz ułatwienia powstawania ekosystemu i tworzenia wartości⁶³. C.W. Wessner definiuje koncepcję ekosystemu innowacji, która oferuje narzędzia do tworzenia warunków przyczyniających się do wzrostu konkurencyjności w gospodarkach krajowych i regionalnych⁶⁴. P. Klimas i W. Czakon wspominają, że „ekosystem innowacji obejmuje procesy innowacyjne prowadzone przez zaangażowane podmioty, jeśli procesy te są wdrażane przy zewnętrznym wsparciu ekosystemu”⁶⁵. L. Knop zauważa, że ekosystem „generuje skoordynowane działania wzmacniające elementy i powiązania wewnętrzne, a z drugiej strony pozyskuje zasoby i rozwija powiązania na szerszą skalę, umiejętnie wykorzystując swoje atuty i przewagi względem innych”⁶⁶. Z kolei R. Błażlak i B. Mazurek ekosystem innowacji określają jako „zbiór powiązań zachodzących pomiędzy różnymi podmiotami, oscylujących wokół konkretnego wyzwania, współpracujących ze sobą w celu dostarczenia kompleksowych rozwiązań”⁶⁷.

Ekosystemy innowacji odnoszą się do heterogenicznych konstelacji lub organizacji, które współewoluują w zakresie współtworzenia wartości⁶⁸. Tak utworzoną grupę powiązań cechuje symbioza nie tylko w zakresie posiadanych zasobów techniczno-technologicznych, w tym wiedzy, ale również w obszarze ponoszonej odpowiedzialności za realizację procesów rozwoju, absorpcji czy komercjalizacji innowacji⁶⁹. Te interakcje sprzyjają powstawaniu sprzężeń zwrotnych w zakresie adopcji innowacji i tworzenia przedsiębiorstw, które z kolei napędzają kolejne fazy rozwoju. W tym kontekście wartość jest współtworzona przez członków ekosystemu poprzez procesy współpracy

⁶² P. Mielcarek, *Ekosystem innowacji...*, s. 123.

⁶³ D.P. Hannah, K.M. Eisenhardt, *How firms navigate cooperation and competition in nascent ecosystems*, „Strategic Management Journal” 2018, vol. 39, is. 12, s. 3163–3192.

⁶⁴ National Research Council, *Innovation Policies for the 21st Century: Report of a Symposium*, (ed.) C.W. Wessner, Washington 2007, s.6–8.

⁶⁵ P. Klimas, W. Czakon, *Species in the wild*, s. 254.

⁶⁶ L. Knop, *Innowacyjność Polski na tle krajów Unii Europejskiej*, „Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej” 2018, Seria: *Organizacja i Zarządzanie*, nr 121, s. 192.

⁶⁷ R. Błażlak, B. Mazurek, *Ekosystemy innowacji a system zarządzania innowacjami w przedsiębiorstwie*, „Zeszyty Naukowe Politechniki Łódzkiej” 2016, Seria: *Organizacja i Zarządzanie*, z. 65, nr 1209, s. 33.

⁶⁸ E. Autio, L.D.W. Thomas, *Innovation ecosystems: implications for innovation management*, [w:] *The Oxford handbook of innovation management*, (eds.) M. Dodgson, N. Philips, D.M. Gann, Oxford 2014, s. 204–228.

⁶⁹ M. Fransman, *Models of Innovation in Global ICT Firms: The Emerging Global Innovation Ecosystems*, „JRC Science and Policy Reports” 2014, s. 45–47.

i konkurencji. „Włączanie do ekosystemu innowacji organizacji zajmujących różne obszary łańcucha wartości wzmacnia zdolności adaptacyjne ekosystemu, w przeciwieństwie do koncentracji na jednym obszarze działalności”⁷⁰. Ekosystem ułatwia łączenie skutecznych powiązań, interakcji i ścieżek między różnymi aktorami, aby umożliwić płynny przepływ zasobów intelektualnych, finansowych i ludzkich⁷¹. Składa się z połączonych, współzależnych i zsieciowanych podmiotów, co oznacza, że jego członkowie stają w obliczu współpracy i konkurencji w ekosystemie innowacji. „Poszczególne organizacje są wyspecjalizowane, a każda z nich posiada określoną rolę w tworzeniu wartości i struktury ekosystemu. Podmioty te mogą pełnić jedną z trzech ról:

- a) kluczowe podmioty (*keystone*) tworzą węzły centralne (*central nodes*) i są odpowiedzialne za organizację rozwoju ekosystemu innowacji;
- b) podmiot dominujący (*physical dominator*) jest to najczęściej duże przedsiębiorstwo, które narzuca strategię rozwoju dla kluczowych podmiotów;
- c) podmioty niszowe (*niche entities*) wyspecjalizowane i zróżnicowane jednostki, które uzyskują dostęp do zasobów ekosystemu poprzez węzły centralne lub kluczowe podmioty”⁷².

R. Adner i R. Kapoor⁷³ oraz H. Chesbrough i M.M. Appleyard⁷⁴ wskazują na znaczenie ekosystemu innowacji dla rozwoju otwartych innowacji. Rozwój ekosystemu innowacji generuje pewne wspólne zachowania dla uczestniczących w nim aktorów. Duże korporacje w poszukiwaniu redukcji wewnętrznych kosztów badań i rozwoju stosują otwarte innowacje. Proces ten zachodzi przy udziale start-upów, które często już uzyskują realne zyski ze sprzedaży swoich produktów. Zyskiem z kolei dla korporacji jest technologia i opracowany pomysł na biznes. Ta współpraca w dalszej kolejności przyczynia się do generowania rozwoju gospodarczego i społecznego w lokalnym ekosystemie. Ekosystem innowacji powinien stanowić siłę napędową opartą na dynamicznie zmieniających się środowiskach innowacyjnych aby zapewnić synergiczne efekty funkcjonowania rynku i polityki innowacyjnej regionu⁷⁵. Odmienne podejście do ekosystemu innowacji prezentują B.J. Katz i J. Wagner, autorzy artykułu *The Rise of Innovation Districts*, upodabniając go do koncepcji *Innovation District*⁷⁶. Brookings Institution definiuje *Innovation District* jako „obszary geograficzne, w których wiodące instytucje i firmy skupiają się i łączą ze start-upami, inkubatorami biznesu

⁷⁰ P. Mielcarek, *Od zamkniętej innowacji do otwartej innowacji 2.0. Ewolucja czy rewolucja?*, „Przedsiębiorczość i Zarządzanie” 2018, t. 19, z. 4, cz. 3, s. 217.

⁷¹ R.M. Kanter, *Enriching the ecosystem*, „Harvard Business Review” 2012, vol. 90, is. 3.

⁷² P. Mielcarek, *Od zamkniętej innowacji...*, s. 217.

⁷³ R. Adner, R. Kapoor, *Value creation in innovation*, s. 306–310.

⁷⁴ H.W. Chesbrough, M.M. Appleyard, *Open Innovation and Strategy*, „California Management Review” 2007, vol. 50, is. 1, s. 57–76.

⁷⁵ J. Pyka, A. Janiszewski, *Smart specialisations...*, s. 47.

⁷⁶ B.J. Katz, J. Wagner, *The Rise of Innovation Districts: A New Geography of Innovation in America*, Brookings 2014, s. 7–10.

i akceleratorami”⁷⁷. Są to miejsca budowania społeczności i środowiska sprzyjającego współpracy różnym grupom interesariuszy. Natomiast tu głównym wyznacznikiem jest geografia miejsca, gdzie walory danego miejsca sprawiają, że przestrzeń publiczna jest atrakcyjna i przyjemna, a wokół przestrzeni fizycznych spotykają się ludzie, tworząc otwarte środowiska, które są kluczem do stworzenia innowacji w rozwoju miejskim i gospodarczym. Ekosystem w tym przypadku koncentruje się wokół integracji gospodarczej, kulturalnej i demograficznej.

1.2.3. Ekosystem przedsiębiorczości

Ekosystemy przedsiębiorczości to zestaw współzależnych aktorów, takich jak: przedsiębiorcy, doradcy, pracownicy, mentorzy i pracownicy, oraz czynników, takich jak: aspekty kulturowe, polityki, systemy badawczo-rozwojowe. Są skoordynowane w taki sposób, aby umożliwić tworzenie przedsiębiorczości, która przyczynia się do tworzenia, rozkwitu i przetrwania przedsięwzięć o wysokim wzroście⁷⁸.

B. Feld twierdzi, że ekosystem przedsiębiorczości musi koncentrować się na potrzebach samych przedsiębiorców⁷⁹. Z kolei M. Brannback i inni badacze argumentują, że przedsiębiorcy są najważniejszym czynnikiem w ekosystemie przedsiębiorczości⁸⁰. Firmy mają zatem większe możliwości rozwijać się i tworzyć miejsca pracy w porównaniu z firmami tworzonymi w innych lokalizacjach. Jak i we wcześniej opisanych ekosystemach, także i tu różni aktorzy mogą odgrywać wiodącą rolę, która ma wpływ na kierunek i ewolucję ekosystemu. Zostało to mocno podkreślone przez T.A. Thompsona i innych, którzy na podstawie prowadzonych badań ekosystemów przedsiębiorczości sugerują, że działania poszczególnych aktorów ekosystemu koncentrowały się na kreowaniu wspólnych wartości, wykorzystując zasoby i infrastrukturę wspierającą ekosystem⁸¹. Interakcje zachodzące między aktorami, instytucjami i przedsiębiorcami w ekosystemach przedsiębiorczości formalnie i nieformalnie łączą się, pośredniczą i zarządzają w lokalnym środowisku przedsiębiorczości⁸². Wynika z tego, że ekosystemy przedsiębiorczości to połączenie elementów społecznych, politycznych i kulturowych w regionie, które wspierają rozwój.

⁷⁷ <https://www.brookings.edu/innovation-districts/>, dostęp: marzec 2020.

⁷⁸ E. Stam, *Entrepreneurial ecosystems and regional policy: A sympathetic critique*, „European Planning Studies” 2015, vol. 23, is. 9, s. 1759–1769.

⁷⁹ B. Feld, *Startup Communities: Building an Entrepreneurial Ecosystem in your City*, Hoboken 2012.

⁸⁰ M. Brannback, A. Carsrud, N. Krueger i in., *Challenging the triple helix model of regional innovation systems: a venture-centric model*, „International Journal of Technoentrepreneurship” 2008, vol. 1, is. 3, s. 261–264.

⁸¹ T.A. Thompson, J.M. Purdy, M.J. Ventresca, *How entrepreneurial ecosystems take form: evidence from social impact initiatives in Seattle*, „Strategic Entrepreneurship Journal” 2018, vol. 12, is. 1, s. 96–116.

⁸² C. Mason, R. Brown, *Entrepreneurial ecosystems and growth oriented entrepreneurship. Background paper prepared for the workshop organised by the OECD LEED Programme and the Dutch Ministry of Economic Affairs on Entrepreneurial Ecosystems and Growth Oriented Entrepreneurship*, Haga 2014, s. 3–5.

P. Lemos zmapował ekosystemy przedsiębiorczości na podstawie perspektywy uniwersytetu badawczego⁸³. Prezentowany przez niego model podobny jest do modelu Isenberg, ale skoncentrowany na otoczeniu i elementach istniejących wokół samego uniwersytetu. Same uniwersytety odgrywają pewną rolę w ekosystemach przedsiębiorczości, ale nie tak ważną, jak jest im często przypisywana. Po pierwsze, wiodące uniwersytety oparte na badaniach naukowych nie występują we wszystkich ekosystemach przedsiębiorczości. Na przykład T. Ebdrup zauważył, że w Kopenhadze pojawił się ekosystem farmaceutyczny pomimo braku wiodącej na świecie uczelni⁸⁴. Uniwersytety są raczej traktowane jako źródła wspierające społeczność ekosystemu. To zupełnie inna perspektywa niż w prezentowanym wcześniej ekosystemie innowacji, gdzie wysokiej rangi jednostki naukowe na całym świecie odgrywają ważną rolę w rozwoju ekosystemu⁸⁵. Światowe Forum Ekonomiczne we współpracy ze Stanford University nakreśliło osiem filarów ekosystemu przedsiębiorczości tj.⁸⁶: (1) dostępne rynki, (2) siła robocza kapitału ludzkiego, (3) finanse i finansowanie, (4) system wspierający, (5) ramy prawne i infrastruktura, (6) kształcenie i szkolenie, (7) główne uniwersytety jako katalizatory oraz (8) wsparcie kulturowe.

Najważniejsze wnioski na temat ekosystemów przedsiębiorczości, jakie znajdujemy w tym dokumencie, to m.in.⁸⁷:

- ekosystemy przedsiębiorczości nie tworzą się „w ciągu jednej nocy”, dla przykładu Dolina Krzemowa ewoluowała na wiele sposobów przez dekady;
- kilka podmiotów odgrywa kluczową rolę;
- wymaganych jest kilka węzłów (*nodes*), które aktywują się i łączą pozostałych interesariuszy ekosystemu; inicjatywy infrastrukturalne, takie jak inkubatory, akceleratorzy, duże firmy, fundusze inwestycyjne i dostawcy usług uzupełniają się, nie tworzą własnych sieci, ale zapewnią mechanizmy wsparcia i wpływają na aktywność ekosystemu;
- istnieją poważne różnice w ekosystemach przedsiębiorczości w danym regionie;
- sami przedsiębiorcy mogą odgrywać wiele ważnych ról w budowaniu ekosystemu przedsiębiorczości;
- rządy powinny opracować polityki i mechanizmy ułatwiające rozwój ekosystemów przedsiębiorczości poprzez wzmocnienie pozycji podmiotów prywatnych, a nie publicznych; te polityki bardziej niż bezpośrednia interwencja

⁸³ D. Cukier, F. Kon, *A maturity model for software startup ecosystems*, „Journal of Innovation and Entrepreneurship” 2018, vol. 7, s. 5.

⁸⁴ T. Ebdrup, *Understanding business ecosystems*, FORA, 2013.

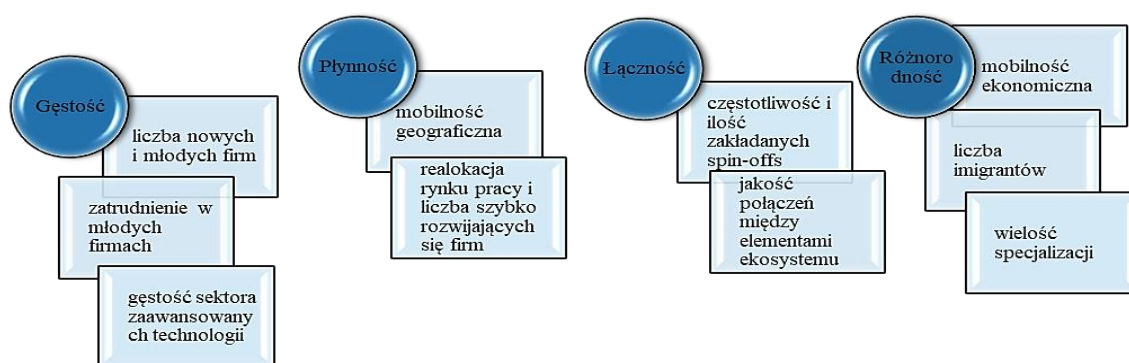
⁸⁵ R. Sternberg, *Success factors of university-spin-offs: Regional government support programs versus regional environment*, „Technovation” 2014, vol. 34, is. 3, s. 138.

⁸⁶ G. Foster, C. Shimizu, S. Ciesinski i in., *Entrepreneurial ecosystems around the globe and company growth dynamics*, Report Summary for the Annual Meeting of the New Champions 2013, vol. 11, World Economic Forum 2013, s. 6–7.

⁸⁷ Ibidem, s. 22.

spowodują, że *central node* zostaną zaangażowani w ekosystem jako mentorzy, doradcy i inwestorzy.

Jednym z wniosków jest również wykazanie istotnych różnic w poszczególnych ekosystemach przedsiębiorczości. Z tego względu D. Stangler i J. Bell-Masterson proponują cztery wskaźniki oceny rozwoju i żywotności ekosystemu przedsiębiorczości⁸⁸, co zostało zaprezentowane na rysunku 1.6. Ich mierzenie i interpretacja pozwalają na podjęcie wysiłku w kierunku budowania własnych ekosystemów przedsiębiorczości.



Rysunek 1.6. Cztery wskaźniki oceny rozwoju i żywotności ekosystemu przedsiębiorczości

Źródło: Opracowanie własne na podstawie J. Bell-Masterson, D. Stangler, *Measuring an entrepreneurial ecosystem*, Kauffman Foundation Research Series on City, Metro, and Regional Entrepreneurship, 2015.

Ekosystemy przedsiębiorczości w dużej mierze związane są z lokalnym środowiskiem przedsiębiorczości, z tego powodu wskaźniki oceny dotyczą tego, co w danym ekosystemie jest ważne i co próbuje się osiągnąć. W niektórych miejscach pożądanym będzie efekt większej liczby przedsiębiorców, miejsc pracy. Inne społeczności czy regiony, projektując swój ekosystem, będą koncentrować się na aspektach takich jak m.in.: badania i rozwój prowadzone na uniwersytetach, patenty, licencje technologiczne, finansowanie czy dostępny kapitał inwestycyjny. Wymienione wskaźniki mogą być ważne dla uchwycenia dynamiki i ewolucji własnego ekosystemu, tj.:

- Gęstość można mierzyć liczbą nowych i młodych firm na 1000 osób, udziałem w zatrudnieniu w tych młodych firmach oraz gęstością sektora zaawansowanych technologii.
- Płynność to mobilność geograficzna, realokacja rynku pracy i liczba szybko rozwijających się firm. Ekosystem przedsiębiorczości musi być płynny, aby umożliwić przedsiębiorcom pełne zaangażowanie się w proces jego budowy.

⁸⁸ J. Bell-Masterson, D. Stangler, *Measuring an entrepreneurial ecosystem*, Kauffman Foundation Research Series on City, Metro, and Regional Entrepreneurship, 2015, s. 5–8.

- Łączność z kolei mierzona jest częstością i liczbą zakładanych spin-offs, sieciami *deal-maker*. Tętniący życiem ekosystem przedsiębiorczości nie jest tylko zbiorem odrębnych elementów, ale przede wszystkim połączeń między elementami, które są tak samo ważne jak same elementy.
- Różnorodność – pomiary obejmują mobilność ekonomiczną, liczbę imigrantów i wiele specjalizacji ekonomicznych.

1.2.4. Ekosystem start-upowy

Przyrost populacji start-upów we współczesnej gospodarce w branżach wysokich technologii stał się powodem zainteresowania naukowców mechanizmami wsparcia tych podmiotów, wpisując się w kontekst ekosystemu. Ekosystem start-upowy rozwija się w wielu częściach świata i można przyjąć, że jest mieszanką trzech wcześniej opisanych ekosystemów. Zrozumienie specyfiki ekosystemu start-upowego związane jest z uwzględnieniem fazy rozwoju, w której aktualnie znajdują się te nowo powstałe przedsiębiorstwa. „Start-upy to przedsięwzięcia, które spełniają następujące warunki: są innowacyjne – w rozumieniu szerokim; są ambitne; dynamicznie się rozwijają; ich model biznesowy jest potencjalnie hiperskalowalny”⁸⁹.

Start-upy definiowane są jako przedsięwzięcia znajdujące się w stadium rozwoju oraz badań rynkowych⁹⁰, dla którego skrajnie ważny jest wzrost, skalowalność i globalne ambicje⁹¹, będące w początkowej fazie rozwoju, poszukujące powtarzalnego i rentownego modelu biznesowego, wprowadzające na rynek innowacyjne produkty i usługi oraz działające w warunkach dużej zmienności otoczenia i konkurencyjności⁹². Najbardziej rozpowszechnioną definicją dla określenia start-upu jest często przywoływana definicja S. Blank⁹³. Określa ona start-up jako organizację stworzoną w celu poszukiwania powtarzalnego i skalowalnego modelu biznesowego. Najważniejszym zagadnieniem, na które zwraca uwagę Blank, jest określenie celu tworzenia start-upu, którym ma być osiągnięcie skalowalnego modelu biznesowego pozwalającego na zdobywanie kolejnych rynków i rozwój firmy w założonym kierunku. A. Skala podkreśla jeszcze, co jest istotne z punktu widzenia zagadnień podejmowanych w dysertacji, czyli fakt, że „[...] połowa z nich prowadzi prace badawczo-rozwojowe, głównie współpracując z naukowcami (przeważnie nieformalnie) lub z uczelniami – w bardziej sformalizowany sposób. Co czwarty start-up patentuje swoje rozwiązania

⁸⁹ A. Skala, *Współpraca startupów z nauką w Polsce – wyniki badań*, „Studia BAS” 2020, nr 1(61), s. 107.

⁹⁰ M.K. Čalopa, J. Horvat, M. Lalić, *Analysis of financing sources for start-up companies*, „Management” 2014, vol. 19, s. 19–20.

⁹¹ P. Graham, *How to be Silicon Valley*, 2006, pozyskane z <http://www.paulgraham.com/siliconvalley>, dostęp: marzec 2020.

⁹² S. Blank, *The Four Steps to the Epiphany*, Pescadero 2013.

⁹³ Steve Blank, wykładowca przedsiębiorczości na tak uznanych uniwersytetach jak Berkeley, Columbia czy Stanford, <http://steveblank.com/2010/01/25/whats-a-startup-first-principles/>, dostęp: styczeń 2020.

[...]”⁹⁴. Wracając do analizy ekosystemu start-upowego, warto podkreślić, że jest on inny niż pozostałe typy. Powszechnie określany jest jako ekosystem przedsiębiorczości⁹⁵. „Przynależność do ekosystemu przedsiębiorczości może być źródłem unikatowej wartości dla startupu [...]”⁹⁶. Z kolei biorąc pod uwagę dominujące w nim podmioty, jest wyodrębnioną kategorią ekosystemu biznesu⁹⁷, jednak różną, ze względu na specyfikę jego kluczowych elementów, do których należą:

- „start-upy oraz tworzący je przedsiębiorcy i ich pracownicy;
- różne kategorie instytucji z otoczenia startupów, z których najważniejsze są inkubatory przedsiębiorczości, uniwersytety, instytucje badawcze, organizacje świadczące usługi prawne, konsultingowe, finansowe oraz duże korporacje i instytucje finansujące;
- idee, inwencje i innowacje oraz zasoby informacyjne;
- mentorzy, inwestorzy, doradcy;
- zasoby umożliwiające współpracę w przestrzeni rzeczywistej (coworking) i wirtualnej (społeczności w sieci)”⁹⁸.

W ekosystemie start-upowym firmy przychodzą i odchodzą, wiodące kierunki zmieniają się szybko, a kluczowe firmy będą ulegały zmianie w nowe struktury. A. Kuźmińska-Haberla i inni definiują ekosystem start-upowy jako „system tworzony przez ludzi, start-upy znajdujące się w różnych stadiach rozwoju, organizacje fizyczne oraz wirtualne, które łączą interakcje służące kreowaniu i rozwojowi nowych start-upów”⁹⁹. A. Skala określa go jako makrospołeczność, która ma „konotację instytucjonalną i systemową, a społeczność [...] koncentruje się na ludziach, którzy ją tworzą, oraz na ich wspólnym celu”¹⁰⁰. C. Velu twierdzi, że ekosystem start-upowy odzwierciedla wiele cech regionalnego ekosystemu innowacji. Należą do nich baza wiedzy regionu, poziom wiążącego kapitału społecznego, lokalna atmosfera i kooperatywność, która często daje ekosystemowi charakter społeczności lub ruchu¹⁰¹.

Rysunek 1.7 prezentuje czynniki przejściowe z ekosystemu innowacji do ekosystemu start-upowego. Ekosystem innowacji prezentuje zamknięty obieg, gdzie o pomysłach, wynalazkach i badaniach decydują duże firmy i decydenci (głównie ze

⁹⁴ A. Skala, *Współpraca startupów...*, s. 106.

⁹⁵ C. Mason, R. Brown, *Entrepreneurial ecosystems...*, s. 10–18.

⁹⁶ A. Skala, *Startupy. Wyzwanie dla zarządzania i edukacji przedsiębiorczości*, Kraków–Legionowo 2018, s. 58.

⁹⁷ M. Tsujimoto, Y. Kajikawa, J. Tomita i in., *A review of the ecosystem...*

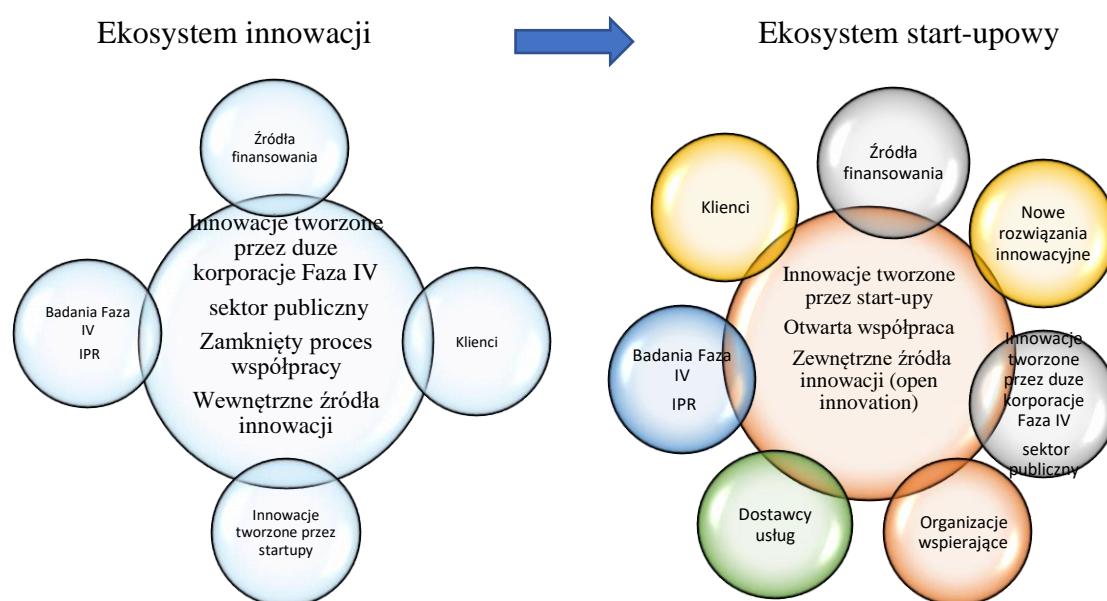
⁹⁸ A. Lipińska, *Koncepcje i kluczowe czynniki rozwoju ekosystemów startupów*, „Studia Ekonomiczne” 2018, nr 351, s. 50–53.

⁹⁹ A. Kuźmińska-Haberla, S. Bobowski, W. Michalczyk, *Ekosystem startupowy w krajach grupy wyszehradzkiej ze szczególnym uwzględnieniem Wrocławia*, „Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu” 2019, vol. 63, nr 11, s. 58.

¹⁰⁰ A. Skala, *Startupy. Wyzwanie...*, s. 55–57.

¹⁰¹ C. Velu, *Business model innovation and third-party alliance on the survival of new firms*, „Technovation” 2015, vol. 35, s. 1–11.

względem na czynniki kosztowe). Obserwuje się w nim minimalny wpływ na innowacje osiągnięty przez strategie związane z rozwojem klienta. Innowacja wymagać będzie przejęcia inicjatywy od nowych podmiotów. Ekosystem start-upowy odzwierciedla działania w globalnej sieci z darmową i taną technologią. Innowacje tworzone są poprzez szybkie, elastyczne, wysoce zmotywowane start-upy wspierane przez podmioty prywatne i publiczne. Sam proces innowacji jest otwarty na walidację rynkową. Duże firmy zmierzają w kierunku otwartych innowacji, współpracując i pozyskując większość potencjalnych rozwiązań. Innowacyjne start-upy z powodzeniem rozwijają się w ramach określonych ekosystemów, z kolei środowisko ma wpływ na ich kreowanie, koncentrację i sukces. Ekosystem start-upowy tworzy się głównie w większych miastach, korzystając z urbanizacji, większej dostępności zasobów publicznych, uniwersytetów czy szerokiego spektrum firm szukających innowacji. Wymaga specjalnych bodźców, aby wykorzystać je jako motor do dynamicznego rozwoju, ale nie mogą one istnieć w próżni. Musi koncentrować się na wspieraniu przedsiębiorczości i zachęcaniu do podejmowania ryzyka.



Rysunek 1.7. Czynniki przejściowe z ekosystemu innowacji do ekosystemu start-upowego

Źródło: Opracowanie własne na podstawie <https://www.startupcommons.org/from-innovation-ecosystems-to-startup-ecosystems.html>, dostęp: styczeń 2020.

Po przeanalizowaniu wybranych definicji można wyciągnąć wniosek, że to, co wyróżnia ekosystemy, to cele, dla których są kształtowane i rozwijane. Tabela 1.2 syntezuje główne założenia, opisując cel/przedmiot powstania jako wyróżnik oraz rozwój relacji między interesariuszami w kontekście współtworzenia przedmiotu/celu.

Tabela 1.2. Główne założenia opisujące cel/przedmiot powstania oraz rozwój relacji między interesariuszami w kontekście współtworzenia przedmiotu/celu

Typ ekosystemu	Cel jako wyróżnik	Relacje interesariuszy w kontekście wspierania i rozwoju ekosystemu
Ekosystem biznesu	Zorientowany na współtworzenie i przechwytywanie propozycji wartości definiowanej jako model biznesu ¹⁰²	Rozwój relacji związany z dążeniem do realizacji celów biznesowych
Ekosystem innowacji	Zorientowany na wspólną realizację procesów i działań innowacyjnych, mających na celu tworzenie wartości dla klientów i innych interesariuszy	Rozwój relacji związany ze współtworzeniem innowacji w zakresie nowych produktów i usług
Ekosystem przedsiębiorczości	Zorientowany na współtworzenie koncepcji biznesu	Rozwój relacji opartych w dużej mierze na zaufaniu w lokalnym środowisku przedsiębiorczości
Ekosystem start-upowy	Zorientowany na kreowanie i wspieranie przedsiębiorczości i zachęcanie do podejmowania ryzyka	Rozwój relacji oparty na otwartym i współpracującym podejściu do procesu tworzenia innowacji

Źródło: Opracowanie na podstawie analizy literatury.

Nadal jednak ekosystemy te dzielą te same kluczowe elementy (interesariusze, infrastruktura, relacje i wspólne działania), co jest przedmiotem rozważań w dalszej części rozdziału.

1.3. Cechy ekosystemów

Zaprezentowane wybrane typy ekosystemów definiują kluczowe dla siebie cechy. Isenberg twierdzi, że każdy ekosystem musi znaleźć swoje własne cechy¹⁰³. Ekosystemy są dynamicznymi złożonymi strukturami, w których interesariusze ewoluują¹⁰⁴ w oparciu zarówno o konkurencję, jak i współpracę¹⁰⁵. Wszystkie ekosystemy mają specyficzne cechy uwarunkowane przez czynniki socjoekonomiczne oraz kulturowe związane ze środowiskiem, w którym są osadzone, a także pewne cechy wspólne. Wstępny przegląd literatury pozwolił na ustalenie głównych cech wspólnych oraz różnic w kontekście tworzenia i rozwoju ekosystemów. Typowe cechy ekosystemu to: (1) składa się z dużej liczby organizacji, (2) ekosystem charakteryzują wzajemne powiązania i współzależności, (3) atrybutem ekosystemu jest dynamiczna koewolucja¹⁰⁶. Ekosystemy koewoluują poprzez proces, w którym zmiany środowiska i zmiany w ekosystemie wzajemnie na siebie wpływają, powodując wzajemne dostosowania.

¹⁰² Model biznesu rozumiany zgodnie z podejściem prezentowanym przez A. Osterwaldera i Y. Pigneura. Źródło: A. Osterwalder, Y. Pigneur, *Tworzenie modeli biznesowych*, przeł. B. Sałbut, Gliwice 2012.

¹⁰³ D.J. Isenberg, *The Entrepreneurship Ecosystem Strategy as a New Paradigm for Economic Policy: Principles for Cultivating Entrepreneurship*, Institute of International European Affairs, May 12, 2011, Dublin, Ireland.

¹⁰⁴ J.F. Moore, *Predators and prey...*, s. 75–80.

¹⁰⁵ M. Peltoniemi, *Cluster, Value network and business ecosystem: Knowledge and innovation approach*, Paper presented at the Conference „Organisations, Innovation and Complexity: New Perspectives on the Knowledge Economy”, September 9–10, 2004, Manchester, UK.

¹⁰⁶ M. Peltoniemi, *Preliminary theoretical framework for the study of business ecosystems*, „Emergence: Complexity and Organization” 2006, vol. 8, is. 1, s. 10–12.

Ostatnie prace naukowe C. Garcii Herrery i E. Autio pokazują pewną dynamikę zmian w ekosystemie. Zaproponowali oni ewolucyjny schemat zmian zachodzących dzięki relacjom interesariuszy ekosystemu¹⁰⁷. Niestety istnieje stosunkowo niewiele badań dokumentujących, jak ekosystemy rozwijają się w czasie. Ekosystemy, czyli społeczności współzależnych, ale hierarchicznie niezależnych, zróżnicowanych interesariuszy, są bardziej złożone i działają inaczej niż zbiór dwustronnych sojuszy. Złożoność wynika z różnorodności relacji, ich liczby oraz współzależności między nimi¹⁰⁸. Interakcje te mogą dotyczyć aspektów technologicznych, handlowych, prawnych, społecznych czy finansowych. Cechą ekosystemu jest fakt, iż wzajemne powiązania generują wartość dla wszystkich, umożliwiając im przetrwanie, postęp i rozwój¹⁰⁹. B. Spigel i R. Harrison, oceniając siłę powiązań, scharakteryzowali je jako silne, jałowe (bezowocne), nawodnione (pełne życia) i słabe¹¹⁰. Dobrze funkcjonujące środowiska pozwalają organizacjom wykreować wartość, której nie byłaby w stanie wygenerować żadna pojedyncza jednostka. Jednostki w ekosystemie są geograficznie zlokalizowane lub strategicznie połączone, aby skupić się na opracowaniu konkretnej technologii. Zdaniem I. Visnjic i A. Nelly'ego istniejące ekosystemy mogą zmieniać konfigurację i przegrupować się wokół nowych wyzwań¹¹¹. S. Nambisan i R. Baron zaprezentowali następujące cechy ekosystemów¹¹²:

- występują interakcje i różne formy współzależności ustalone między członkami ekosystemu;
- istnieje ogólna lista celów i zadań;
- istnieje wspólny potencjał wiedzy i umiejętności.

Analizując atrybuty ekosystemów, coraz więcej uwagi poświęca się kulturze, która wpływa na ekosystem i określa jego cechy charakterystyczne. Kultura jest tu rozumiana szeroko – jako tolerancja na ryzyko i błędy, osobowość przedsiębiorcy, polityka i wsparcie rządowe, rynki kapitałowe, aktywność inwestorów, kapitału podwyższonego ryzyka, kapitał ludzki i silna sieć wśród interesariuszy¹¹³. G. Hofstede i inni przedstawili pomiary aspektów kulturowych w różnych ekosystemach. Wynika z nich, że miejsca o znacząco różnych zachowaniach kulturowych mogą mieć własne ekosystemy, co pokazuje, że specyficzne cechy kulturowe same w sobie nie są wymogiem istnienia zdrowych ekosystemów, ale raczej bazą, na której ewoluują

¹⁰⁷ C. Garcia Herrera, E. Autio, *When Whales Meet Dolphins: Incumbent-New Venture Relationships During Architectural Disruption*, „Academy of Management Proceedings” 2020, vol. 2020, no. 1.

¹⁰⁸ I. Visnjic, A. Nelly, *Collaborate to Innovate, How Business Ecosystems Unleash Business Value*, University of Cambridge 2013, s. 8–9.

¹⁰⁹ U. Cantner, J.A. Cunningham, E.E. Lehmann i in. *Entrepreneurial ecosystems: a dynamic lifecycle model*, „Small Business Economics” 2020, vol. 57, is. 4, s. 412–413.

¹¹⁰ B. Spigel, R. Harrison, *Toward a process theory of entrepreneurial ecosystems*, „Strategic Entrepreneurship Journal” 2018, vol. 12, is. 1, s. 151–168.

¹¹¹ I. Visnjic, A. Nelly, *Collaborate to Innovate...*, s. 8.

¹¹² S. Nambisan, R.A. Baron, *Entrepreneurship in innovation...*, s. 1090–1097.

¹¹³ D.J. Isenberg, *The Entrepreneurship Ecosystem Strategy...*

ekosystemy¹¹⁴. Każdy region lub kraj ma inną tożsamość przedsiębiorczą, którą częściowo przypisano kulturze. Różnice w działalności przedsiębiorczej między krajami i regionami w różnych krajach są trwałe i nie można ich w pełni wyjaśnić zmiennymi instytucjonalnymi i ekonomicznymi. Znaczna część tych różnic została przypisana kulturze¹¹⁵. Czasem mapowanie kultury ekosystemu jest jednym ze sposobów jego zrozumienia. Prowadzone rozważania pokazują, że naukowcy różnią się pod względem charakterystyki ekosystemów i definiują ich cechy ze względu na typologie, co zostało zaprezentowane w dalszej części rozdziału.

1.3.1. Cechy wyróżniające ekosystem biznesu

W literaturze odnajdujemy wiele ujęć, które opisują i podkreślają istotność poszczególnych cech ekosystemu biznesu. Warto podkreślić, że wiele z nich jest tożsamyh. R.C. Basole wyróżnił główną cechę ekosystemu biznesowego, jaką jest zdolność do adaptacji do zmian zachodzących zarówno w ekosystemie, jak i poza nim¹¹⁶. J. Zhang i Y. Fan określili ekosystem biznesowy jako otwarty, dynamiczny i samoorganizujący się, oparty na interakcjach podmiotów, które ewoluują w czasie¹¹⁷. B. Clarysse i inni dołączyli jeszcze luźną sieć wzajemnie połączonych interesariuszy oraz instytucje kotwiczącą¹¹⁸. Ta ostatnia jest zwykle mocno ugruntowana w sieci, ponieważ z powodu wielu powiązań poziomych i pionowych ekosystem jest w stanie się rozwijać, zwiększając w ten sposób vitalność i efektywność uczestników¹¹⁹. Y.R. Li wskazał trzy cechy ekosystemu biznesowego¹²⁰: (a) luźna sieć aktorów lub aktorów poziomych i pionowych, (b) platforma, (c) ewolucja/koewolucja tych aktorów. M. Peltoniemi i E. Vuori opisują, że ekosystemy są samowystarczalne i rozwijają się poprzez samoorganizację, emergencję i koewolucję, które skutkują zdolnościami adaptacyjnymi, co oznacza odpowiednio¹²¹:

- samoorganizację – uczestnicy ekosystemu biznesowego są gromadzeni dobrowolnie i bez zewnętrznego lub wewnętrznego lidera,
- emergencję, będącą wynikiem interakcji między różnymi jednostkami ekosystemu, których żadna z tych jednostek nie mogła wyprodukować sama,

¹¹⁴ G. Hofstede, M. Minkov, *Cultures and organizations: Software of the mind*, Nowy Jork 2010, s. 414–427.

¹¹⁵ N. Krueger, F. Liñán, G. Nabi, *Cultural values and entrepreneurship*, „Entrepreneurship & Regional Development” 2013, vol. 25, is. 9–10, s. 703–706.

¹¹⁶ R.C. Basole, A. Srinivasan, H. Park i in., *Ecoxight...*

¹¹⁷ J. Zhang, Y. Fan, *Current State and Research Trends on Business Ecosystem*, Proceedings of International Conference on Service-Oriented Computing and Applications, 2010, s. 2–5.

¹¹⁸ B. Clarysse, M. Wright, J. Bruneel i in., *Creating value in ecosystems: Crossing the chasm between knowledge and business ecosystems*, „Research Policy” 2014, vol. 43, is. 7, s. 1164–1176.

¹¹⁹ M. Iansiti, R. Levien, *Strategy as ecology...*, s. 68.

¹²⁰ Y.R. Li, *The technological roadmap of Cisco's business ecosystem*, „Technovation” 2009, vol. 29, is. 5, s. 379–386.

¹²¹ M. Peltoniemi, E. Vuori E., *Business Ecosystem...*

- koewolucję – specyficzny system powiązań podmiotów między sobą; pojawia się w ekosystemach biznesowych jako ewolucja jednego podmiotu, która wpływa na ewolucję innych podmiotów,
- zdolności dostosowawcze – cały ekosystem dostosowuje się do zmieniających się warunków; zmiany dotyczące jednej części ekosystemu przynoszą nieoczekiwane zmiany w innych jego częściach¹²².

Istotne cechy wyróżniające ekosystem biznesu zaprezentowano w tabeli 1.3.

Tabela 1.3. Cechy istotne wyróżniające ekosystem biznesu

Cechy istotne wyróżniające ekosystem biznesu
<ul style="list-style-type: none"> • współzależność między interesariuszami • współpraca poszczególnych interesariuszy przy jednoczesnej dużej konkurencyjności • zrównoważony, co oznacza, że ekosystem może się rozwijać bez wpływu i wsparcia z zewnątrz • niewielkie znaczenie sektora publicznego • bez zewnętrznego/wewnętrznego lidera

Źródło: Opracowanie własne na podstawie analizy literatury

Z kolei z analizy interesariuszy ekosystemu biznesu wynika, że najważniejsze są przedsiębiorstwa i inne organizacje, które odgrywają istotną rolę i odpowiadają za kierunki oraz rozwój ekosystemu. Są one częścią ekosystemu, co oznacza, że czerpią korzyści z ekosystemu, ale również stają się motorem zmian i odpowiadają za ich rozprzestrzenianie w ramach ekosystemu, w efekcie koewoluują¹²³.

1.3.2. Cechy wyróżniające ekosystem innowacji

Ekosystem innowacji to samoorganizujący się, samoregulujący i samorozwijający się otwarty system, który charakteryzuje się przepływami pomysłów, wartości, ludzi, informacji i zasobów¹²⁴. R. Adner i R. Kapoor z kolei uważają, że współzależność i dynamiczne koewolucje to dwie ważne cechy ekosystemów innowacji¹²⁵. Ekosystem ewoluuje wraz ze zmieniającym się środowiskiem poprzez dynamiczną optymalizację uzupełniających się możliwości, zasobów i osadzonych w nim aktorów¹²⁶. Następuje to poprzez ciągłe dostosowywanie się jego elementów do zmieniających się sytuacji. Wymiar interesariuszy jest niezbędny przy ekosystemie innowacji¹²⁷. Tworzą aktywny przepływ informacji i zasobów umożliwiających przekształcanie pomysłów w rzeczywistość. Dzięki nim budowany jest ekosystem, gdzie innowatorzy

¹²² A. Wilczyński, *Znaczenie teorii...*, s. 385.

¹²³ R. Adner, R. Kapoor, *Value Creation...*, s. 324–330.

¹²⁴ T. Tolstykh, L. Gamidullaeva, N. Shmeleva, *Approach to the Formation of an Innovation Portfolio in Industrial Ecosystems Based on the Life Cycle Concept*, „Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity” 2020, vol. 6, is. 4, s. 3–5.

¹²⁵ R. Adner, R. Kapoor, *Value Creation...*, s. 329–330.

¹²⁶ D.J. Jackson, *What is an Innovation Ecosystem?*, National Science Foundation, Arlington 2011, s. 5–9.

¹²⁷ L.A. de V. Gomes, A.L.F. Facin, M.S. Salerno i in., *Unpacking the innovation ecosystem construct: Evolution, gaps and trends*, „Technological Forecasting and Social Change” 2018, vol. 136, s. 30–48.

i przedsiębiorcy mogą szybciej opracowywać i wprowadzać rozwiązania, które odpowiadają na rzeczywiste problemy. Proces ten tworzy wiedzę ekspercką w nowych obszarach, pomaga zdwersyfikować gospodarkę. Cechuje go zatem atmosfera i warunki do tworzenia innowacji.

W tym sensie ekosystem innowacji jest kontynuacją koncepcji otwartych innowacji przedstawioną przez H. Chesbrougha w 2003 roku. E. Carayannis i D. Campbell uważają, że ekosystem innowacji tworzą ludzie, kultura i technologia, co stanowi zasadnicze elementy składowe tego ekosystemu¹²⁸. Warto w tym miejscu podkreślić istotę przenikających się interakcji w ekosystemie innowacji, bazujących na współpracy, zaufaniu i współtworzeniu wartości, w oparciu o komplementarność technologii lub kompetencji. Zaangażowanie dodatkowych podmiotów, takich jak klienci i społeczność, w ekosystemach innowacji jest cechą charakterystyczną na tle innych typów ekosystemów¹²⁹. Istotne cechy wyróżniające ekosystem innowacji zaprezentowano w tabeli 1.4.

Tabela 1.4. Cechy istotne wyróżniające ekosystem innowacji

Cechy istotne wyróżniające ekosystem innowacji
<ul style="list-style-type: none"> • złożony, z szerokim gronem interesariuszy • brak wymogu bliskości geograficznej (wielolokacyjność) • społeczności interesariuszy ekosystemu innowacji to znaczący składnik ekosystemów innowacji • bardzo duża rola relacji społecznych • różnorodność kanałów wiedzy

Źródło: Opracowanie własne na podstawie analizy literatury

Szczególna wartość ekosystemu innowacji polega na dostępie do zasobów dla młodych firm (start-upów, spin-offów) i przepływie informacji dla wszystkich interesariuszy ekosystemu. W centrum ekosystemów innowacji znajdują się twórcy wartości – innowatorzy i młode innowacyjne firmy, tworzące miejsca pracy i rozwiązujące problemy. Aktorzy z różnych lokalizacji geograficznych są ze sobą połączeni w ramach ekosystemu innowacji. Zostało to wyraźnie odnotowane przez M. Sotarauta i innych. Przy identyfikacji wyróżniających ten ekosystem cech określił to jako wielolokacyjne (*multi-locational*), co oznacza że przepływ wiedzy i procesów innowacyjnych zachodzi w wielu lokalizacjach geograficznych¹³⁰.

¹²⁸ E.G. Carayannis, D.F.J. Campbell, "Mode 3" and "Quadruple helix": Toward a 21st century fractal innovation ecosystem, „International Journal of Technology Management” 2009, vol. 46, is. 3/4, s. 201–234.

¹²⁹ L.A. de V. Gomes, A.L.F. Facin, M.S. Salerno i in., *Unpacking the innovation ecosystem...*, s. 45–47.

¹³⁰ M. Sotarauta, T. Heinonen, P. Sorvisto i in., *Innovation Ecosystems, Competences and Leadership: Human Spare Parts and Venture Finance Ecosystems under Scrutiny*, Tekes—The Finnish Funding Agency for Innovation, Helsinki 2016, s. 31–32.

1.3.3. Cechy wyróżniające ekosystem przedsiębiorczości

Koniecznym, ale niewystarczającym atrybutem ekosystemu przedsiębiorczości są wielorakie relacje między przedsiębiorcami oraz ich otwartość i współpraca. Obok kultur przedsiębiorczości kluczowe są sieci społecznościowe, które służą jako kanały dla nowej wiedzy o możliwościach i technologiach czy dostępie do finansowania. Ekosystemy przedsiębiorczości mogą być specyficzne dla branży lub mogą wyewoluować z jednej branży, dlatego każdy taki ekosystem wyłania się w wyjątkowych warunkach i okolicznościach¹³¹. Ekosystemy przedsiębiorcze zwykle pojawiają się w lokalizacjach, które mają atuty specyficzne dla danego miejsca. Opierają się na wcześniej istniejących zasobach, w miejscach, które mają ugruntowaną i wysoko cenioną bazę wiedzy. Z kolei interakcje zachodzące między aktorami, instytucjami i przedsiębiorcami w ekosystemach przedsiębiorczości koncentrują się na lokalnym środowisku. Stanowi to podstawę tworzenia nowych biznesów i jest magnesem przyciągającym utalentowane osoby w postaci wybitnych naukowców, studentów i inżynierów, dodatkowo zwiększając możliwości rozwoju rynków dla nowszych technologii. Istotne cechy wyróżniające ekosystem przedsiębiorczości zaprezentowano w tabeli 1.5.

Tabela 1.2. Cechy istotne wyróżniające ekosystem przedsiębiorczości

Cechy istotne wyróżniające ekosystem przedsiębiorczości
<ul style="list-style-type: none">• zaangażowanie doświadczonych przedsiębiorców, którzy odnieśli sukces i inwestują swój czas, pieniądze i wiedzę we wspieranie nowych przedsięwzięć• dostępność finansowania, szczególnie ważna jest masa krytyczna inwestorów początkujących• zaangażowanie decydentów politycznych• gęste sieci społecznościowe• wysoki poziom bliskości geograficznej

Zródło: Opracowanie własne na podstawie analizy literatury

Ekosystemy przedsiębiorcze są również określane jako „bogate w informacje”. Geograficzna bliskość i częsta wymiana wiedzy często idą ze sobą w parze poprzez zorganizowane i przypadkowe spotkania, które są głównymi kanałami przekazywania takich informacji¹³².

1.3.4. Cechy wyróżniające ekosystem start-upowy

Napędzany przez kulturę przedsiębiorczości ekosystem wzmacnia silne sieci przedsiębiorców, doradców i inwestorów oraz dobrze prosperującą i wspierającą się społeczność. Cechą charakterystyczną ekosystemu start-upowego jest skłonność do dzielenia się technologią, wiedzą i doświadczeniem na temat wyzwań związanych z rozwojem innowacyjnych przedsięwzięć, co sprzyja budowaniu mocnych struktur wsparcia. Przyjazny jest również stosunek do porażki. Przedsiębiorcy nie są zawstydzeni,

¹³¹ D. Cukier D., F. Kon, *A maturity model...*, s. 603.

¹³² J. Bell-Masterson, D. Stangler, *Measuring an entrepreneurial...*, s. 6–8.

gdy zawiodą, jest wręcz przeciwnie – od razu są mile widziani jako doradcy innych firm. Połączone jest to z filozofią eksperymentowania, co jest charakterystyczne dla tego ekosystemu.

B. Feld twierdzi, że w tętniących życiem społecznościach start-upów wiele osób eksperymentuje z nowymi pomysłami i jest gotowych szybko zawiesić działalność w przypadku inicjatyw, które cieszą się niewielkim zainteresowaniem lub nie generują żadnego wpływu¹³³. Atrybuty kulturowe, jak poglądy kulturowe i historie sukcesu przedsiębiorstw, są tu kluczowe. „Najczęściej kultura ma wymiar globalny i współgra z lokalną przedsiębiorczością”¹³⁴. Historie odnoszących sukcesy start-upów, które stały się dużymi, globalnymi liderami rynku, mogą inspirować młodszych przedsiębiorców do obierania podobnych kierunków¹³⁵. Kapitał inwestycyjny jest niezbędnym katalizatorem rozwoju start-upów. Inwestorzy i mentorzy pomagają przedsiębiorcom w rozwoju nowych umiejętności biznesowych i w budowaniu lokalnego kapitału społecznego. Najczęściej cały zainwestowany kapitał jest przekazywany za pośrednictwem sieci społecznościowych inwestorów. Sieci te pomagają inwestorom identyfikować nowe firmy, w które mogą inwestować. Istotne cechy wyróżniające ekosystem start-upowy zaprezentowano w tabeli 1.6.

Tabela 1.3. Cechy istotne wyróżniające ekosystem start-upowy

Cechy istotne wyróżniające ekosystem start-upowy
<ul style="list-style-type: none"> • szeroka sieć wsparcia • zdolny do wytwarzania, wspierania i pielęgnowania przedsiębiorczości o wysokim wzroście • kultura dzielenia się wiedzą i pomysłami • znacząca reprezentacja przedstawicieli funduszy <i>venture capital</i> skłonnych zainwestować środki w nowe ryzykowne przedsięwzięcia • duża otwarta społeczność z rozwiniętym networkingiem

Źródło: Opracowanie własne na podstawie analizy literatury

Ekosystemy start-upowe są zwykle skoncentrowane międzynarodowo, co ma kluczowe znaczenie dla importu nowej wiedzy. Dostępność do wykwalifikowanych pracowników, przyzwyczajonych do wyzwań, jest kluczowym zasobem dla tego ekosystemu. Oczywiście nie bez znaczenia są atrybuty materialne, takie jak: uniwersytety, usługi wsparcia, polityka i zarządzanie oraz otwarte rynki. Organizacje wspierające jak: inkubatory, akceleratorzy czy przestrzenie coworkingowe stanowią często kluczowy węzeł ekosystemu start-upowego.

1.4. Elementy kształtujące ekosystemy

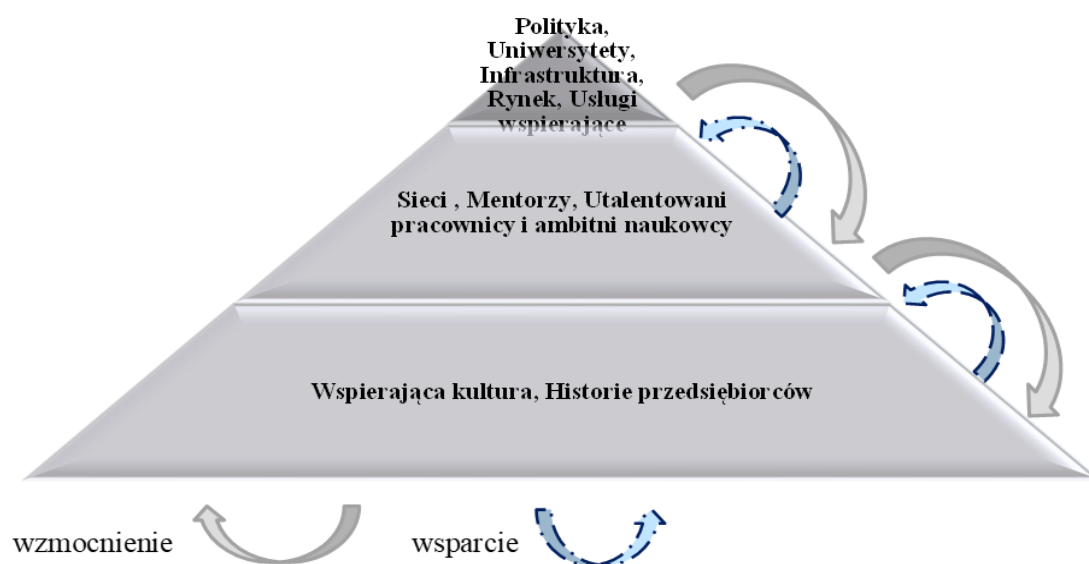
D.J. Isenberg podkreśla, że ekosystem „składa się z zestawu pojedynczych elementów – takich jak przedsiębiorcza polityka, kultura, rynki kapitałowe, wykwalifikowana kadra

¹³³ B. Feld, *Startup Communities...*

¹³⁴ A. Skala, *Startupy. Wyzwanie...*, s. 87.

¹³⁵ B. Feld, *Startup Communities...*

oraz klienci (rynek), którzy łączą się w złożony sposób”¹³⁶. Elementy ekosystemu można analizować w oparciu o elementy ekosystemu biologicznego, gdzie stworzona infrastruktura staje się biotopem – nieożywioną częścią ekosystemu, natomiast główni aktorzy, ich kompetencje i wytworzona wiedza – biocenozą, czyli żywą częścią ekosystemu. Zarówno biotop, jak i biocenoza są wzajemnie zaangażowane w różne relacje i szereg działań¹³⁷. B. Spigel prezentuje trzy rodzaje elementów kształtujące ekosystemy, tj.: (1) materialne, (2) społeczne, (3) kulturowe¹³⁸. Relacje między tymi elementami nie są prostą hierarchią tych „niższych” elementów, takich jak wspierająca kultura, ale „wyższych”, takich jak polityka czy uniwersytety, co zaprezentowano na rysunku 1.8.



Rysunek 1.8. Relacje między elementami ekosystemu

Źródło. Opracowanie własne na podstawie B. Spigel, *The Relational Organization of Entrepreneurial Ecosystems*, „Entrepreneurship Theory and Practice” 2015, s. 57.

Silne elementy społeczne, takie jak sieci, mentorzy, utalentowani pracownicy czy ambitni naukowcy, pomagają wzmocniać i odtwarzać wcześniej istniejącą kulturę ekosystemu. Relacje między różnymi elementami pokazują, że te materialne, jak usługi organizacji wspierających, programy inwestycyjne finansowanie przez państwo czy tworzone na uczelniach nowe przedsięwzięcia dotyczące transferu technologii i wiedzy,

¹³⁶ D.J. Isenberg, *How to start an entrepreneurial revolution*, „Harvard Business Review” 2010, vol. 88, is. 6, s. 3, 99.

¹³⁷ L. Knop, M. Odlanicka-Poczobutt, *The typology...*

¹³⁸ B. Spigel, *The Relational Organization of Entrepreneurial Ecosystems*, „Entrepreneurship: Theory and Practice” 2015, vol. 41, is. 1, s. 8–11, dostępny w Internecie: https://www.researchgate.net/publication/279179426_The_Relational_Organization_of_Entrepreneurial_Ecosystems, dostęp: styczeń 2020.

prawdopodobnie nie odniosą sukcesu, jeśli nie będą oparte na uzupełniających się atrybutach społecznych i kulturowych. Główne składowe analizowanych ekosystemów są podobne. Element wspólny, jak współpraca, ale w różnych typach ekosystemów, może występować również z czynnikiem rywalizacji, identyfikując działania i relacje zarówno komplementarne, jak i konkurencyjne. Kluczowym elementem występującym we wszystkich typach ekosystemów są interesariusze, określane również w literaturze jako aktorzy, uczestnicy, gracze czy członkowie. W rozprawie przyjęto określenie interesariusze. Opisy ekosystemów często kładą nacisk na współpracę, ale podkreślają także znaczenie nie tylko współpracujących, ale i konkurujących ze sobą aktorów¹³⁹. Ze względu na szczególną rolę, jaką odgrywa w ekosystemach zróżnicowanie grup i relacji występujących między nimi, zdecydowano się na scharakteryzowanie tego elementu bardziej szczegółowo, co przedstawione zostało w punkcie 1.4.1 rozdziału.

Specyfika każdego z ekosystemów określa swoiste elementy, istotnie go wyróżniające. Z analizy ekosystemu biznesu, który oparty jest na dynamicznej strukturze, wynika, że składa się on ze wzajemnie połączonych populacji organizacji: małych firm, dużych korporacji, uniwersytetów, ośrodków badawczych, organizacji sektora publicznego czy innych podmiotów¹⁴⁰. Istotnym jego elementem jest dostarczanie członkom zachęty i wizji do dążenia do wspólnego celu, dając jednocześnie swobodę osiągnięcia tego celu we własnych inicjatywach¹⁴¹. Członkowie dążą do wspólnych celów, aby utrzymać rozwój ekosystemu, nawet jeśli cele te czasami są sprzeczne z indywidualnymi celami danego podmiotu¹⁴². Ważnym komponentem jest dostęp do większej puli zróżnicowanej wiedzy, która w przypadku tego typu ekosystemu jest kluczem do współtworzenia i przechwytywania wartości. Ekosystem innowacji z kolei opiera się na następujących elementach:

- Czynniki przyciągające (*central node*), które poprzez darmowy i wolny dostęp do użytkowania zasobów przyciągają nowe podmioty do społeczności ekosystemu. Może się na nie składać platforma informatyczna, wyspecjalizowana technologia, narzędzie, konfiguracja czynników społecznych lub warunków ekonomicznych¹⁴³.
- Zaangażowanie odpowiednio dużej liczby powiązanych ze sobą podmiotów, których wyniki działalności zależą od wzajemnych interakcji. „Regulacje

¹³⁹ D.P. Hannah, K.M. Eisenhardt, *How firms navigate...*

¹⁴⁰ M. Peltoniemi, E. Vuori, *Business Ecosystem...*

¹⁴¹ E. Anggraeni, E. Hartigh, M. Zegveld, *Business ecosystem as a perspective for studying the relations between firms and their business networks*, Delft University of Technology, Department of Technology, Strategy and Entrepreneurship, ECCON 2007, s. 9–12.

¹⁴² M. Riquelme-Medina, M. Stevenson, V. Barrales-Molina i in., *Business ecosystem embeddedness to enhance supply chain competence: the key role of external knowledge capacities*, „Production Planning & Control. The Management of Operations” 2021, s. 5–7.

¹⁴³ M. Iansiti, R. Levien, *The Keystone Advantage: What the New Dynamics of Business Ecosystems Mean for Strategy, Innovation, and Sustainability*, Boston 2004.

współpracy, w tym przepływ zasobów, nakierowane są na uzyskanie efektu synergicznego, co wiąże się z koniecznością opracowania standardów i zasad współdziałania opartych o tworzenie konkurujących ze sobą kryteriów osiągnięcia sukcesu”¹⁴⁴.

- Wspólne zainteresowania społeczności użytkowników ekosystemu¹⁴⁵.

W ekosystemie przedsiębiorczości elementem budującym jest przedsiębiorczość rozwijających się start-upów i/lub „scale-ups”; tego typu przedsiębiorczość jest ważnym źródłem innowacji, produktywności, wzrostu i zatrudnienia¹⁴⁶. Kreowanie nowych możliwości, obecność kultur przedsiębiorczości, gęste sieci społecznościowe i sieci aniołów są postrzegane jako kluczowe komponenty ekosystemu przedsiębiorczości. Elementem charakterystycznym dla tego typu ekosystemu jest pewna hierarchia, która może pojawić się w relacjach z kluczowymi organizacjami łączącymi, które albo stają się dominującymi liderami branży, albo kontrolują dostęp do krytycznych zasobów (środki finansowe, kompetencje, technologia), potrzebnych innym podmiotom w ekosystemie¹⁴⁷.

Z kolei analizując elementy ekosystemu start-upowego, definiujemy pięć kluczowych¹⁴⁸:

1. Musi być prowadzony przez przedsiębiorców, a nie przez innych ważnych graczy, takich jak rząd, uniwersytety, dostawcy, duże firmy itp.;
2. Musi być perspektywa długoterminowa dla zaangażowania się (co najmniej 20 lat);
3. Musi być integracja, co oznacza, że każdy, kto chce wziąć udział, musi być mile widziany;
4. Musi być swoboda poruszania się w ekosystemie, zarówno dla ludzi, jak i pomysłów;
5. Musi oferować wysokiej jakości wydarzenia angażujące ludzi, zwłaszcza programy akceleryacyjne i sesje mentorskie.

Podsumowując, ze względu na fakt, iż ekosystemy są dynamiczne, funkcjonują w zasadzie bez ograniczeń i stale ewoluują, trudno jest wyliczyć wszystkie elementy. Tym bardziej że z analiz wynika, że ekosystemy powinny być dopasowane do lokalnych potrzeb, celów czy zasobów, dlatego ich elementy będą odzwierciedlać te atrybuty.

¹⁴⁴ P. Mielcarek, *Od zamkniętej innowacji...*, s. 8.

¹⁴⁵ M.G. Russell, N.V. Smorodinskaya, *Leveraging complexity for ecosystemic innovation*, „Technological Forecasting and Social Change” 2018, vol. 136, s. 114–131.

¹⁴⁶ C. Mason, R. Brown, *Entrepreneurial ecosystems...*, s. 5.

¹⁴⁷ E. Stam, A. van de Ven, *Entrepreneurial ecosystem elements*, „Small Business Economics” 2021, vol. 56, s. 812.

¹⁴⁸ B. Feld, *Startup Communities...*

1.4.1. Interesariusze ekosystemów

Literatura podkreśla istotną rolę interesariuszy w ekosystemach, definiując ich grupy, cechy czy zróżnicowane powiązania występujące między nimi. Przytoczono kilka z nich, które potwierdzają ich znaczenie:

- ekosystemy są konstelacjami różnych graczy – firm prywatnych, instytucji publicznych, osób prywatnych, które uczestniczą w rozwiązywaniu złożonego problemu¹⁴⁹;
- ekosystem składa się ze współzależnych i połączonych w sieć aktorów, w tym firmy kotwice, przedsiębiorcy, komplementarni innowatorzy i inni agenci¹⁵⁰;
- to sieć aktorów, których łączy szereg powiązań – od formalnych po nieformalne na obszarze geograficznie zbliżonym¹⁵¹;
- ekosystemy składają się z heterogenicznych społeczności interesariuszy, którzy są niezależni, ale odgrywają określone role w ekosystemie¹⁵².

Wspomniana przez L.D.W. Thomasa heterogeniczność uczestników charakteryzuje również inne skupiska organizacji, takie jak sieci, łańcuchy dostaw, jednak ta wykazywana przez ekosystemy jest często szersza i może obejmować wiele branż¹⁵³. Heterogeniczni uczestnicy ekosystemów są ze sobą powiązani poprzez współzależności, takie jak: wzajemne powiązania fizyczne, bliskość przestrzenna, komplementarność technologiczna, powiązania ekonomiczne, wspólne wzorce poznawcze, wzajemna współzależność od bezpośrednich i pośrednich efektów sieciowych oraz wzajemne powiązania gospodarcze¹⁵⁴. Jednym z rodzajów jest współzależność technologiczna, polegająca na tym, że heterogeniczni uczestnicy ekosystemu są wzajemnie wyspecjalizowani, czasami wokół unikalnego zasobu czy wspólnej platformy¹⁵⁵. Inny z kolei rodzaj współzależności może mieć charakter poznawczy. Uczestnicy ekosystemu posiadają zestaw społecznie skonstruowanych, historycznych wzorców praktyk materialnych, założeń, wartości, przekonań i zasad¹⁵⁶. Współzależność poznawcza jest szczególnie ważna w promowaniu spójności ekosystemu, gdy uczestnicy ekosystemu są heterogeniczni, a każdy z nich może wyznawać światopogląd i poglądy gospodarcze, które niekoniecznie są powszechnie podzielane przez innych w ekosystemie. Uczestnicy zapewniają całościowy obraz

¹⁴⁹ I. Visnjic, A. Nelly, *Collaborate to Innovate...*, s. 8.

¹⁵⁰ L.A. de V. Gomes, A.L.F. Facin, M.S. Salerno i in., *Unpacking the innovation ecosystem...*, s. 45.

¹⁵¹ O. Sorenson, *Innovation Policy in a Networked World*, „Innovation Policy and the Economy” 2018, vol. 18, s. 53–77.

¹⁵² E. Autio, L.D.W. Thomas, *Innovation ecosystems...*

¹⁵³ E. Autio, S. Nambisan, L.D.W. Thomas i in., *Digital affordances, spatial affordances, and the genesis of entrepreneurial ecosystems*, „Strategic Entrepreneurship Journal” 2018, vol. 12, is. 1, s. 72–80.

¹⁵⁴ R. Adner, *Ecosystem as structure...*

¹⁵⁵ E. Autio, S. Nambisan, L.D.W. Thomas i in., *Digital Affordances...*, s. 72–80.

¹⁵⁶ E. Autio, L.D.W. Thomas, *Researching ecosystems in innovation contexts*, „Innovation & Management Review” 2022, vol. 19, is. 1, s. 12–25.

ekosystemu, przedstawiają wzorce zachowań i mechanizmy oddziaływania, a także monitorują trendy ewolucyjne ekosystemów¹⁵⁷. Można ich sklasyfikować na różne sposoby, gdzie każdy z nich ma swoją rolę w ekosystemie. Zmieniające się role różnych grup aktorów, interakcja heterogenicznych aktorów z biegiem czasu napędza cały ekosystem¹⁵⁸, a oddolne tworzenie synergii i mechanizmy współpracy między podmiotami ekosystemu są siłą napędową dobrego funkcjonowania.

Definiując główne grupy interesariuszy ekosystemów w pracy, odniesiono się do wiedzy z podstawowych badań na temat potrójnej helisy (*Triple Helix*), która jest jednym z najczęściej cytowanych modeli używanych, by scharakteryzować ekosystem¹⁵⁹. Jak podają L. Leydesdorff i H. Etzkowitz, potrójna helisa jest modelem innowacji, który obejmuje wzajemne złożone relacje zachodzące w procesie tworzenia wiedzy pomiędzy trzema rodzajami podmiotów: ośrodkami naukowymi (uniwersytety, ośrodki badawczo-naukowe, instytucje wspierające), przemysłem (przedsiębiorstwa) i rządem (z wyłączeniem w to instytucji samorządowych). [...] obecnie znaczenia nabiera koncepcja, która opiera się na poczwórnej helisie (*Quadruple Helix*). Model *Quadruple Helix* (QH) rozwija teorie innowacji na podstawie modelu *Triple Helix* (TH), zgodnie z którym ustanowienie twórczych powiązań między trzema helisami – uczelnia, rząd i przemysł – pochodzi od nowej wiedzy, technologii lub produktów i usług, które są przekazywane w celu realizacji potrzeb społeczeństwa¹⁶⁰.

Współpraca w złożonych innowacyjnych środowiskach wymaga aktywnego współdziałania i powiązań z innymi podmiotami, instytucjami. Wzajemne powiązania zapewniają innowacyjne środowisko, w którym wiedza przepływa we wszystkich kierunkach. Jedną z głównych idei modelu helisy jest współpraca międzyinstytucjonalna, która odbywa się w ramach ich tradycyjnych ról. Idąc dalej, Y. Cai i H. Etzkowitz proponują, aby poprzez helisę poszerzyć zakres ról każdego aktora, tj. „przyjmij rolę drugiego”¹⁶¹. Oznacza to, że uczelnia powinna stać się również źródłem pomysłów dla sektora biznesu i tworzenia przedsiębiorczości. Odbywać się to może poprzez promowanie inicjatyw przedsiębiorczych, tworzenie wspólnych agend badawczych, organizacje targów przedsiębiorczości, konkursów dla innowacji itp. Z kolei różne

¹⁵⁷ G. Xu, Y. Wu, T. Minshall i in., *Exploring innovation ecosystems across science, technology, and business: A case of 3D printing in China*, „Technological Forecasting and Social Change” 2018, vol. 136, s. 208–221.

¹⁵⁸ O. Dedehayir, S.J. Mäkinen, R.J. Ortt, *Roles during innovation ecosystem genesis: A literature review*, „Technological Forecasting and Social Change” 2016, vol. 136, s. 18–29.

¹⁵⁹ H. Etzkowitz, L. Leydesdorff, *The dynamics of innovation: from National Systems and “mode 2” to a triple Helix of university–industry–government relations*, „Research Policy” 2000, vol. 29, is. 2, s. 109–123.

¹⁶⁰ M. Bojar, J. Machnik-Słomka, *Model potrójnej i poczwórnej helisy w budowaniu współpracy sieciowej dla rozwoju innowacyjnych projektów regionalnych*, „Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej” 2014, Seria: Organizacja i Zarządzanie, z. 76, nr kol. 1923, s. 101–104.

¹⁶¹ Y. Cai, H. Etzkowitz, *Theorizing the triple helix model: Past, present, and future*, „Triple Helix Journal” 2020, vol. 6, s. 1, s. 8.

mechanizmy, takie jak inkubatory, programy akceleracyjne, spin-offy czy partnerstwa z sektorem prywatnym, zostały utworzone w celu rozwiązania problemu komercjalizacji wyników prac wytworzonych na uczelniach. Tak więc w przeciwieństwie do poprzednich konfiguracji instytucjonalnych, w których uniwersytety miały status drugorzędny lub były podporządkowane przemysłowi czy rządowi, w modelu potrójnej helisy uniwersytet wyłania się jako wpływowy aktor i równorzędny partner. Najnowsze badania pokazują jednak, że ekosystem powinien raczej przybierać kształt pięciokrotnej helisy (*Quintuple Helixes*) poprzez dodanie do dobrze znanych czterech filarów modelu poczwórnej helisy piątego wymiaru, tj. środowiska, aby ostatecznie osiągnąć największy rozwój¹⁶².

W dalszej części zaprezentowano pięć głównych grup interesariuszy ekosystemów¹⁶³.

Spolecność przedsiębiorców

To grupa interesariuszy powszechna w ekosystemach. Różnicujemy poszczególne typy, takie jak m.in.: założyciele, którzy rozwijają określony rodzaj przedsiębiorstwa typu start-up napędzany innowacjami, tworzony z wyraźnym zamiarem budowania przewag konkurencyjnych; przedsiębiorcy, chcący się dzielić swoimi poglądami i reprezentować (nieformalnie) perspektywy szerszej społeczności, podmioty, które wspierają programy budowania ekosystemu innowacji (np. MassChallenge), pełniący rolę mentorów dla wielu aspirujących młodych przedsiębiorców. W ramach tej kategorii należy uwzględnić również duże przedsiębiorstwa korporacyjne, które coraz częściej postrzegają siebie jako globalnych interesariuszy. Nie są powszechnie uważane za naturalnych liderów ekosystemu innowacji i nie traktuje się ich jako kotwic przy narodzeniu ekosystemu, jednak obecnie coraz bardziej one same są zainteresowane odegraniem znaczącej roli w ekosystemach. Oczywiście znajdziemy przykłady, gdzie duże korporacje, zwłaszcza te, które pełniły funkcję kotwicy, odegrały znaczącą rolę we wzmacnianiu ekosystemów (np. ekosystem Shenzhen w Chinach), ale nie jest to powszechne zjawisko.

Uniwersytety

Niektóre z największych ekosystemów prezentują wręcz ikoniczną rolę tej grupy w powstawaniu i rozwoju ekosystemów. Uniwersytety są uznawane za najbardziej naturalne organizacje napędzające zmianę ekosystemu, co wynika chociażby z perspektywy krytycznej roli Stanford University i MIT odpowiednio w ekosystemie Doliny Krzemowej i Bostonu. Nawet w tych ekosystemach, gdzie początkowo uniwersytety były nieco mniej ważnym graczem, jak np. w Izraelu czy Nowym Jorku,

¹⁶² E.G. Carayannis, R. Rakhmatullin, *The quadruple/quintuple innovation helixes and smart specialisation strategies for sustainable and inclusive growth in Europe and beyond*, „Journal of the Knowledge Economy” 2014, vol. 5, is. 2, s. 212–239.

¹⁶³ A. Nikina-Ruohonen, *Leading and Managing Areas of Innovation: The Multi-Stakeholder and Startup Perspectives*, HHBIC 2020.

obecnie są kluczowym i komplementarnym interesariuszem. Chociaż uniwersytety są reprezentowane jako jeden interesariusz, są to podmioty bardzo zróżnicowane. Zapewniają szeroki zakres różnych działań i możliwości dla ekosystemu. Powinny odgrywać wieloaspektową rolę, zapewniając nowatorskie pomysły, edukację w zakresie przedsiębiorczości czy dostęp do zaawansowanej infrastruktury. Działalność badawczo-rozwojowa kreuje produkty, usługi i wiedzę oraz tworzy potężną bazę zasobów ludzkich, co napędza tworzenie sieci różnorodnych podmiotów skoncentrowanych w ekosystemie. Mają zatem szereg różnych punktów styku z ekosystemem i są znaczącym motorem przyspieszenia jego rozwoju. Ich siła powinna tkwić w otwartości, jak również w długoterminowym zaangażowaniu na rzecz swojego ekosystemu.

Rząd

Jeden z najbardziej oczywistych liderów ekosystemu. Mowa tu o rządzie na różnych poziomach, tj. krajowym, regionalnym czy miejskim. Jego rola na etapach narodzin i rozwoju ekosystemów jest powszechnie uważana za kluczową. Muszą one angażować się w jego budowanie, niekoniecznie będąc liderem działań. I chociaż rządy nie są powszechnie uważane za najważniejsze węzły w sieciach społecznościowych ekosystemów, ich obecność i ciągła interakcja z różnymi organizacjami i osobami ma priorytetowe znaczenie w kształtowaniu odpowiednich zasad i norm w ramach ekosystemów¹⁶⁴. J. Lerner w swojej książce *Boulevard of Broken Dreams* twierdził, że to rząd musi odegrać kluczową rolę i stworzyć warunki do pomyślnego rozwoju ekosystemu napędzanego innowacjami, nie może jednak przez cały czas prowadzić takiego starania¹⁶⁵. Naukowcy definiują różne typy podejść rządowych do ekosystemu. Pierwszym z nich jest podejście odgórne (stosowane w Japonii czy Szwecji), gdzie rząd zapewnia dotacje na badania i wsparcie procesu komercjalizacji. To podejście bezpośrednio tworzy mechanizmy umożliwiające interakcje między uniwersytetami i przemysłem. Drugim z kolei jest podejście oddolne pokazane na przykładzie rządu USA, który tworzy reguły oparte na konkurencji, aby dawać możliwości tworzenia różnych połączeń, sieciowania wśród uniwersytetów, przedsiębiorców, akceleratorów, kapitału podwyższonego ryzyka, dużych firm i ekspertów¹⁶⁶. W podejściu odgórnym rząd bezpośrednio angażuje się w proces rozwoju ekosystemu, w podejściu oddolnym zaś uważa swoją rolę bardziej jako facylitatora, promując innowacje poprzez mechanizmy rynkowe i wykorzystując różnorakie zachęty pośrednie.

¹⁶⁴ H. Etzkowitz, L. Leydesdorff, *The dynamics of innovation...*, s. 120.

¹⁶⁵ J. Bean, *Boulevard of broken dreams: why public efforts to boost entrepreneurship and venture capital have failed – and what to do about it*, „Business History” 2010, vol. 52, is. 4, s. 688–689.

¹⁶⁶ S.L. Sun, Y. Zhang, Y. Cao i in., *Enriching innovation ecosystems: The role of government in a university science park*, „Global Transitions” 2019, vol. 1, s. 104–119.

Podmioty rynku kapitałowego

Podobnie jak przedsiębiorcy, dostawcy kapitału podwyższonego ryzyka są niezbędnymi, ale niewystarczającymi interesariuszami ekosystemu. Dlatego ważne jest, aby uczestniczyli w jego budowaniu. Należy podkreślić, że ich zaangażowanie i rola muszą być większe niż tylko bycie sponsorem w ekosystemie. Równie ważne jest zanurzenie się w środowisku ekosystemu, aby zrozumieć społeczność, wskazać nadchodzące trendy i zauważyć pojawiające się nowe możliwości. Warto jednak nie zakładać, że fundusze Venture Capital (VC) są jedyną niezbędną formą kapitału dla ekosystemu. Ma to być spektrum różnych zasobów kapitałowych, w tym m.in.: aniołowie biznesu, banki czy akceleratorzy.

Spółeczeństwo

Odgrywa coraz większą rolę w ekosystemach. Ta grupa obejmuje wszystkie jednostki, które czerpią korzyści z ekosystemu i pomagają je również osiągnąć. Należy wymienić użytkowników, klientów, profesjonalistów wspierających innowacyjność, opiniotwórcze osoby, członków społeczności. Włączenie społeczeństwa do grona interesariuszy ma szczególne znaczenie dla ekosystemów, ponieważ ich potrzeby są w ten sposób lepiej rozumiane i oceniane, stają się częścią ekosystemu. Ważne jest zapewnianie ciągłej informacji zwrotnej, aby generowane rozwiązania były adekwatne do zdefiniowanych potrzeb. Podobnie jak biocenoza w naturalnym ekosystemie, społeczeństwo ma ogromne znaczenie dla ewolucji ekosystemu¹⁶⁷.

Poza wymienionymi głównymi grupami interesariuszy identyfikuje się wielu innych, którzy odgrywają swoistą rolę w budowaniu ekosystemu. Wzbogacają społeczność, kreują środowisko sprzyjające innowacjom i przedsiębiorczości. Każdy z nich dodaje wartość do istniejącego ekosystemu i każdy wspomaga jego rozwój i siłę działania. Ekosystem działa jako dynamiczny integrator, który aktywnie łączy i dopasowuje interesy interesariuszy, zapewnia przestrzeń dla pojawienia się synergii i agreguje potrzebne zasoby. Wszystkie grupy mają istotne znaczenie dla skutecznego budowania ekosystemu, natomiast wyzwaniem pozostaje ich połączenie i rozwinięcie współpracy, zaangażowanie w dłuższym okresie. Efektywność działań organizacji wchodzących w skład ekosystemów zależy nie tylko od ich własnych kompetencji, ale również od interakcji z innymi podmiotami oraz kondycji całego ekosystemu¹⁶⁸. Perspektywa wielu interesariuszy w ekosystemie przedstawia dynamiczny, zróżnicowany i ewoluujący krajobraz ekosystemu. Od początku wymaga to proaktywnego podejścia do poszukiwania trwałych i skutecznych sieci oraz partnerstw, zróżnicowanych programów czy nowych sposobów powiązań, których celem jest

¹⁶⁷ G.G. Bell, *Clusters, networks, and firm innovativeness*, „Strategic Management Journal” 2005, vol. 26, is. 3, s. 287–295.

¹⁶⁸ H. Håkansson, D. Ford, *How Should Companies...*, s. 137.

budowa silnego i wspólnego ekosystemu. Brak zgodności między interesariuszami może negatywnie wpływać na rozwój ekosystemów¹⁶⁹.

Podsumowując rozważania na temat elementów, cech czy celów, jakie odnajdujemy w zaprezentowanych ekosystemach, które jednak są różne, można zdefiniować pewne atrybuty je łączące. Po pierwsze, każdy ekosystem jest konceptualizowany jako sieć, co oznacza że ekosystem tworzy rezultat, który jest większy, niż może to zapewnić jakikolwiek pojedynczy podmiot¹⁷⁰. Po drugie, ekosystemy składają się z heterogenicznej społeczności podmiotów, które są hierarchicznie niezależne, ale pełnią różne funkcje w ekosystemie¹⁷¹. Po trzecie, heterogeniczni aktorzy w ramach ekosystemów są powiązani współzależnościami, takimi jak fizyczne połączenie, bliskość przestrzenna, komplementarność technologii, powiązania gospodarcze i wspólne perspektywy rozwoju¹⁷². Po czwarte, ekosystemy mają charakterystyczne mechanizmy koordynacji, które opierają się głównie na definicjach ról, komplementarności i które zapewniają równowagę między zmianą a stabilnością ekosystemu¹⁷³.

1.5. Cykl życia ekosystemów

Ze względu na swój ewolucyjny charakter ekosystemy rozwijają się i zmieniają w czasie, zgodnie z etapami cyklu życia. Istnieje kilka przykładów pokazujących, że ekosystemy przechodzą przez różne fazy podczas swojego rozwoju i mogą ostatecznie ulec degradacji lub umrzeć¹⁷⁴. Badania nad cyklem życia ekosystemu innowacji są jednak jeszcze słabo opisywane w literaturze¹⁷⁵. Każdy etap cyklu życia przedstawia różne uwarunkowania, elementy ekosystemu i zachowania interesariuszy. W zależności od etapu cyklu życia ekosystemu relacje ulegają przekształceniom, zmienia się ich charakter, trwałość oraz natężenie. Mimo to nie możemy stwierdzić, czy zmiany są napędzane przez ewolucję jednego z podmiotów i czy role przyjmowane przez interesariuszy kształtują kolejne fazy, pobudzają lub hamują ewolucję. Jednak biorąc pod uwagę złożoność, dynamikę i naturalne konflikty istniejące między interesariuszami, ekosystem może się cofnąć do

¹⁶⁹ B.A. Bittencourt, A.C. Zen, V. Schmidt i in., *The orchestration process for emergence of clusters of innovation*, „Journal of Science and Technology Policy Management” 2018, vol. 11, is. 3, s. 277–290.

¹⁷⁰ L.D.W. Thomas, E. Autio, *Innovation ecosystems in management: an organizing typology*, [w:] *Oxford Encyclopedia of Business and Management*, Oxford 2020, s. 9–12.

¹⁷¹ Ibidem, s. 10, 12.

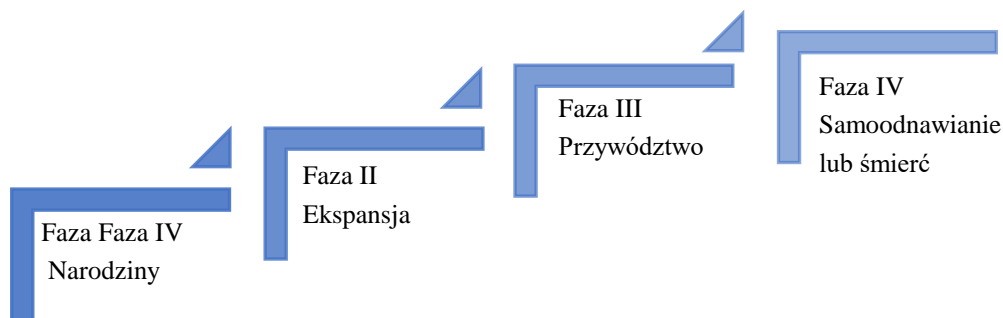
¹⁷² R. Adner, *Ecosystem as structure...*

¹⁷³ M.G. Jacobides, C. Cennamo, A. Gawer, *Towards a theory of ecosystems*, „Strategic Management Journal” 2018, vol. 39, is. 8, s. 2255–2276.

¹⁷⁴ D. Breznitz, M. Taylor, *The communal roots of entrepreneurial–technological growth – social fragmentation and stagnation: reflection on Atlanta’s technology cluster*, „Entrepreneurship & Regional Development” 2014, vol. 26, is. 3–4, s. 382–383.

¹⁷⁵ J.M. Piqué, F. Miralles, J. Berbegal-Mirabent, *Areas of innovation in cities: the evolution of 22@barcelona*, „International Journal of Knowledge-Based Development” 2019, vol. 10, is. 1, s. 43–74.

jednej z poprzednich faz bez ukończenia całego cyklu życia¹⁷⁶. Dlatego należy uwzględniać zarówno możliwości postępu (ewolucja), jak i cofania się (inwolucja). Ponownie, jak w przypadku cech i elementów, każdy z ekosystemów definiuje własne etapy rozwoju, co zostało zaprezentowane w dalszej części pracy. W odniesieniu do ekosystemów biznesu literatura przedmiotu¹⁷⁷ wyróżnia cztery etapy cyklu życia ekosystemu biznesu, co zaprezentowano na rysunku 1.9.



Rysunek 1.9. Fazy cyklu życia ekosystemu biznesu

Źródło: Opracowanie własne na podstawie O. Dedehayir, S. Mäkinen, J. Ortt, *Roles during innovation ecosystem genesis: A literature review*, „Technological Forecasting and Social Change” 2018, vol. 136.

W fazie I głównym celem ekosystemu jest zdefiniowanie potrzeb konsumentów, kluczowe jest współdziałanie lidera ekosystemu z jego konsumentami, dostawcami oraz konkurentami w celu określenia wartości. Faza narodzin jest zdefiniowana przez powszechne zrozumienie produktów i usług klienta przez wszystkich członków ekosystemu. To zrozumienie gwarantuje współpracę aktorów w realizacji wspólnych celów. Według Moore’a etap narodzin jest krytyczny, ponieważ ekosystem ulega przekształceniu poprzez różne pojawiające się możliwości, współzależne relacje między technologią, zorientowanie na rynek i wymiary współpracy¹⁷⁸.

Rozwój propozycji wartości na etapie narodzin ekosystemu biznesowego jest wynikiem eksperymentalnego procesu uczenia się. W niestabilnej fazie narodzin ekosystemu lider zajmuje centralną pozycję, zabezpieczając pozycje kluczowych organizacji, które będą dostarczać produkty oraz usługi w zakresie współtworzenia wartości dla klienta. Etap narodzin ekosystemu jest bardziej rozmyty, iteracyjny i chaotyczny niż późniejsze fazy cyklu życia ekosystemu¹⁷⁹. E. Mack i H. Mayer, prezentując swój ewolucyjny model ekosystemu, zauważyli, że fazę narodzin charakteryzuje tylko kilku widocznych przedsiębiorców, niewielka ilość kapitału

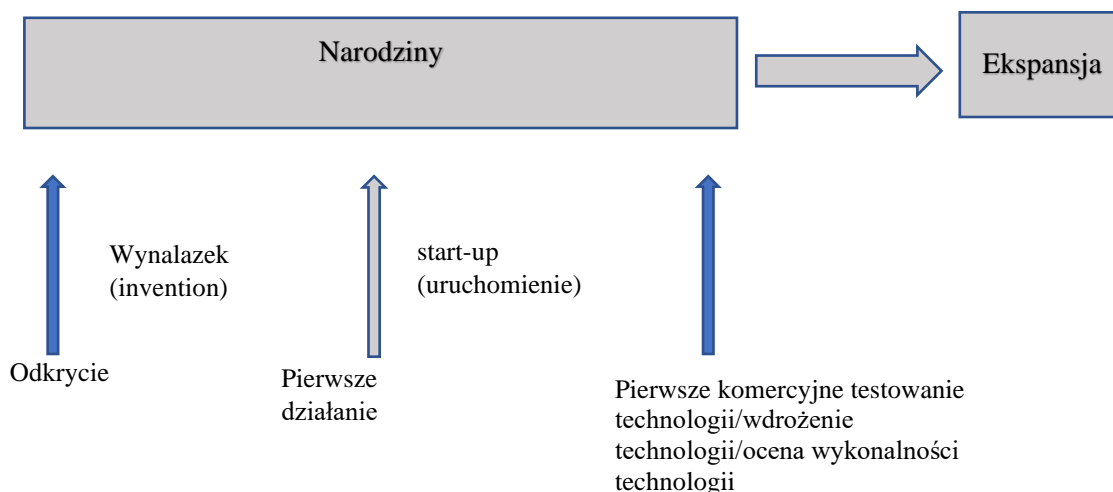
¹⁷⁶ D.A.G. dos Santos, A. Zen, B.A. Bittencourt, *From governance to choreography: coordination of innovation ecosystems*, „Innovation & Management Review” 2022, vol. 19, is. 1, s. 26–38.

¹⁷⁷ O. Dedehayir, S.J. Mäkinen, R.J. Ortt, *Roles during innovation...*, s. 20–25.

¹⁷⁸ J.F. Moore, *The Death of Competition: Leadership and Strategy in the Age of Business Ecosystems*, New York 1996.

¹⁷⁹ Ibidem.

finansowego i organizacji wspierających rozwój¹⁸⁰. O. Dedehayir i M. Seppänen proponują podział etapu narodzin ekosystemu na dwie podfazy: wynalazek i start-up (uruchomienie), gdzie ekosystem jest rekonfigurowany, aby znaleźć odpowiednią formę oraz odpowiednich aktorów i zadowolić wymagania klienta, co zaprezentowano na rysunku 1.10. Podfaza wynalazek zaczyna się od odkrycia i przetestowania nowej technologii, aż do pierwszej demonstracji działania technologii. Po niej następuje podfaza start-up (uruchomienie), która trwa do pierwszego komercyjnego zastosowania technologii¹⁸¹.



Rysunek 1.10. Podział etapu narodzin ekosystemu biznesu.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie O. Dedehayir, M. Seppänen, *Birth and expansion of innovation ecosystems: A case study of copper production*, „Journal of Technology Management & Innovation” 2015, vol. 10, is. 1.

Faza II to dynamiczny proces ekspansji na nowe obszary geograficzne oraz sektorowe. Ekosystem rozszerza się na nowe terytoria, możliwe, że rywalizuje, ponieważ ta sama dziedzina aplikacji może być celem różnych ekosystemów. Do wyzwań w tym etapie należy stworzenie warunków organizacyjnych ekspansji nie tylko lidera, ale również wszystkich jego partnerów kluczowych. „W tym etapie ekosystemy biznesowe walczą o uznanie swoich rozwiązań za standardy m.in. poprzez zajęcie dominującej pozycji w kluczowych segmentach rynku. [...] Pozostają jedynie największe

¹⁸⁰ E. Mack, H. Mayer, *The evolutionary dynamics of entrepreneurial ecosystems*, „Urban Studies” 2016, vol. 53, is. 10, s. 2118–2130.

¹⁸¹ O. Dedehayir, M. Seppänen, *Birth and expansion of innovation ecosystems: A case study of copper production*, „Journal of Technology Management & Innovation” 2015, vol. 10, is. 1, s. 145–153.

i najsilniejsze ekosystemy biznesowe”¹⁸². Dlatego tak ważne jest, aby lider ekosystemu był w stanie utrzymać silną relację z klientem oraz dostawcami.

W fazie III liderzy ekosystemów są skłonni do współpracy również z konkurentami. Siłą przetargową staje się posiadanie unikatowych zasobów, sposób ich zabezpieczenia (ochrona patentowa) oraz ciągła innowacyjność. Lider dyktuje warunki podziału wartości dodanej w całym ekosystemie biznesowym oraz wyznacza kierunki rozwoju dla całego ekosystemu.

Faza IV wymaga radykalnych zmian dotychczasowych działań. Opisuje sytuację, w której pojawiają się nowe obszary, pomysły, rozwiązania. Ważne jest jednak, aby zachować równowagę między stabilnością a nowością i zmianą. „Ekosystem kształtuje swoje nowe możliwości rynkowe w celu racjonalnego wykorzystania własnych standardów i innowacji technologicznych”¹⁸³. Rozszerzane są kręgi sieciowe. W związku z tym ekosystem dodatkowo powiększa swój zakres dotychczasowych interesariuszy i poszukuje współpracy z innymi ekosystemami. Istnieją wówczas dwie możliwe reakcje na te wyzwania: samoodnowa lub śmierć ekosystemu.

Analizując fazy cyklu ekosystemu innowacji, P. Klimas i W. Czakon zdefiniowali 4 etapy cyklu życia ekosystemu innowacji, tj.: wschodzący, rozwojowy, dojrzały, schyłek lub śmierć¹⁸⁴. Z kolei V.W. Hwang i inni dzielą tworzenie ekosystemu innowacji na trzy główne fazy: (1) powstawanie (przygotowanie aktorów, infrastruktury itp.); (2) kultywowanie (wsparcie i wzrost środowiska innowacji); (3) odżywanie (podtrzymywanie warunków funkcjonowania i ewolucja środowiska)¹⁸⁵. Fazy są rozdzielone, powiązane ze sobą i zachodzą w ciągły ewoluujący cykl sprzężenia zwrotnego. Rozdzielone – ponieważ mają własne cele, metodologie, polityki, zasoby, role i działania aktorów. Wzajemnie powiązane – ponieważ mają pewne stopnie zależności w zakresie zapewnienia warunków wejścia do innych faz. Ewolują własną ścieżką dojrzewania w odpowiednim czasie¹⁸⁶. Koncepcja E. Autio i innych na temat cyklu życia ekosystemu innowacji definiuje tworzenie ekosystemu jako szeregu etapów zależnych od siebie, a struktura i interakcje między partnerami ewoluują zgodnie z odpowiednimi celami i wyzwaniami na różnych etapach¹⁸⁷. Interesariusze mogą odgrywać różne role w czasie, a ponadto ich intensywność partycypacji w określonej roli może być różna. Pełna obsada ról zyskuje na znaczeniu w kluczowej fazie narodzin ewolucji ekosystemu. Umożliwia to interesariuszom nakreślenie kolejności ich

¹⁸² J. Cygler, *Ekosystem biznesu jako platforma relacji kooperacyjnych przedsiębiorstw*, „Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu” 2008, nr 20: *Zarządzanie strategiczne w badaniach teoretycznych i w praktyce*, s. 53.

¹⁸³ Ibidem, s. 55.

¹⁸⁴ P. Klimas, W. Czakon, *Species in the wild...*, s. 267–268.

¹⁸⁵ V.W. Hwang, G. Horowitz, *The Rainforest...*

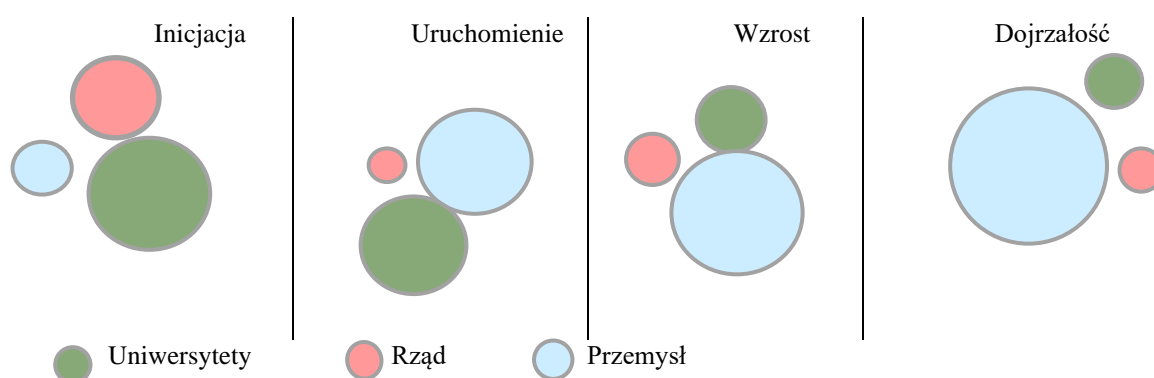
¹⁸⁶ R.J. Rabelo, P. Bernus, *A Holistic Model of Building Innovation Ecosystems*, „IFAC-PapersOnLine” 2015, vol. 48, is. 3, s. 2250–2257.

¹⁸⁷ E. Autio, L.D.W. Thomas, *Innovation ecosystems...*, s. 220.

pojawiania się i kolejności podejmowanych czynności, niezbędnych do przejścia przez okres narodzin ekosystemu. Będą wchodzić do ekosystemu w różnym czasie, a także przyjmować sekwencję różnych ról w miarę rozwoju ekosystemu. Wejście i wyjście podmiotów do i z ekosystemu, a także ich przejście między różnymi rolami świadczy o dynamice ekosystemu¹⁸⁸. Ekosystemy innowacji ewoluują, ale tylko wtedy, gdy każdy interesariusz zmienia rolę lub gdy inni przejmują nowe funkcje. Ewolucję ekosystemu innowacji można odwzorować w 4 fazach, zgodnie z analogią modelu cyklu życia nowego przedsięwzięcia, tj.¹⁸⁹:

1. Inicjacja – gdy istnieje potrzeba stworzenia ekosystemu innowacji, w którym zasoby, wiedza i kapitał mogą istnieć i być eksploatowane;
2. Uruchomienie – niezbędna jest infrastruktura do pracy, a podmioty muszą być definiowane i przyciągane, aby zrozumieć poszczególne ich role;
3. Wzrost – ekosystem już ma początkową strukturę i zaczyna być bardziej konkurencyjny, stymulując w ten sposób nowe biznesy;
4. Dojrzałość – ekosystem rozszerza się, stąd jego sieci i zasoby wymagają bycia konkurencyjnymi na arenie międzynarodowej i wykorzystywania nowych możliwości.

W zależności od fazy cyklu życia inaczej kształtują się role i znaczenie głównych grup interesariuszy w ekosystemie innowacji, co zaprezentowano na rysunku 1.11.



Rysunek 1.11. Znaczenie głównych grup interesariuszy w ekosystemie innowacji

Źródło: Opracowanie własne podstawie J.M. Piqué, J. Berbegal-Mirabent, H. Etzkowitz, *Triple Helix and the evolution of ecosystems of innovation: the case of Silicon Valley*, „Triple Helix” 2018, vol. 5, is. 1.

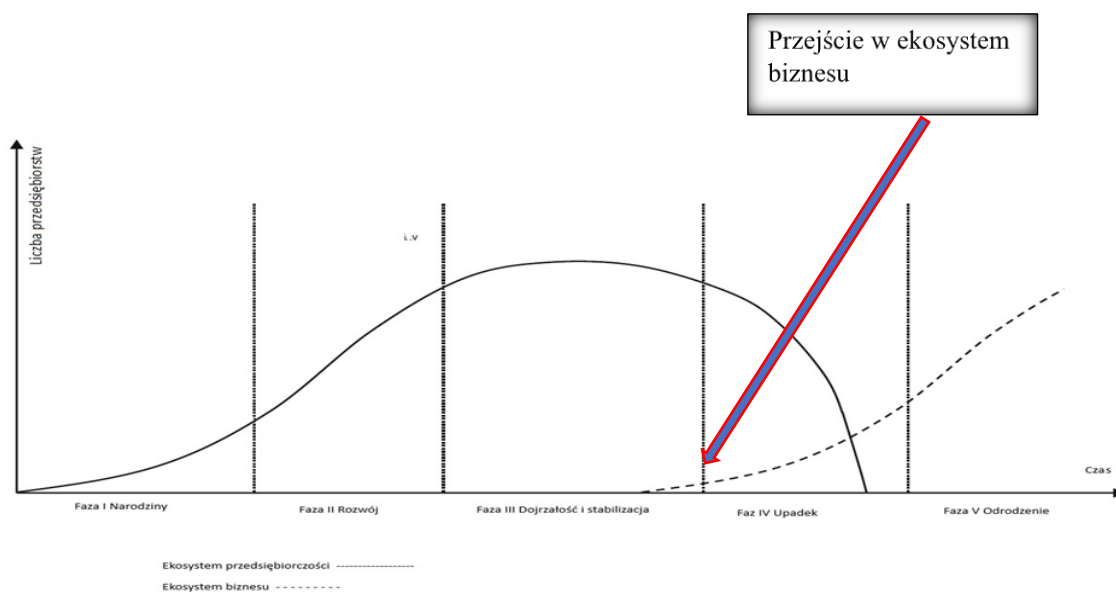
W szczególności uniwersytety zachowują swoją istotną rolę na etapie powstawania ekosystemu. W fazie uruchamiania obserwuje się kilka zmian we względnej

¹⁸⁸ O. Dedehayir, S.J. Mäkinen, R.J. Ortt, *Roles during innovation...*, s. 25–26.

¹⁸⁹ J.M. Piqué, J. Berbegal-Mirabent, H. Etzkowitz, *Triple Helix and the evolution of ecosystems of innovation: the case of Silicon Valley*, „Triple Helix” 2018, vol. 5, is. 1, s. 12–17.

ważności interesariuszy. Uniwersytety i biznes są kluczowi, podczas gdy rząd przejmuje drugorzędną rolę. Następnie wraz z rozwojem uczelnie wydają się tracić część swoich wpływów. Wreszcie w okresie dojrzałości najważniejszym podmiotem jest przemysł. Rząd zachowuje swoją rolę regulatora, podczas gdy uczelnie nadal dostarczają kapitał ludzki i nowe pomysły.

Charakteryzując ekosystem przedsiębiorczości, C. Mason i R. Brown przedstawiają jego ewolucyjny model rozwoju, zaczynając od atrakcyjności regionu. Na podstawie takich atutów jak: silna wiedza technologiczna, dostęp do potencjału dużych przedsiębiorstw i jednostek naukowo-badawczych, organizacje kreują i przyciągają kapitał ludzki. Kapitał wysokiego ryzyka nie jest przez nich uważany za część wstępnego uwarunkowania ekosystemu przedsiębiorczości. Twierdzą, że wzrost ekosystemu w znacznej mierze zależy od istnienia nowych firm w regionie, które stanowią źródło dla nowej generacji przedsiębiorstw¹⁹⁰. U. Cantner i inni prezentują odmienne podejście do cyklu życia ekosystemów przedsiębiorczości. Analizują go poprzez pryzmat tworzenia nowych podmiotów i współzależności między nimi, który poprzez ewolucję staje się ekosystemem biznesu. Określają 5 faz tego cyklu, tj. fazy¹⁹¹: narodzin, rozwoju, dojrzałości, upadku i odrodzenia, co zaprezentowano na rysunku 1.12.



Rysunek 1.12. Fazy cyklu życia ekosystemu przedsiębiorczości ewoluującego w ekosystem biznesu

Źródło: Opracowanie własne na podstawie U. Cantner, J.A. Cunningham, E.E. Lehmanni in., *Entrepreneurial ecosystems: a dynamic lifecycle model*, „Small Business Economics” 2020, vol 57, is. 4.

¹⁹⁰ C. Mason, R. Brown, *Entrepreneurial ecosystems...*, s. 5.

¹⁹¹ U. Cantner, J.A. Cunningham, E.E. Lehmann i in., *Entrepreneurial ecosystems...*, s. 413–415.

Faza I: Narodziny ekosystemu przedsiębiorczości. Powstaje pomysł, który jednostka komercjalizuje albo przez wykorzystanie okazji w istniejącej firmie, albo przez rozpoczęcie nowego przedsięwzięcia. Faza ta charakteryzuje się rosnącą liczbą przedsiębiorczych firm i podmiotów typu spin-off.

Faza II: Rozwój ekosystemu przedsiębiorczości. W tej fazie każdy element zaczyna się specjalizować. Faza charakteryzuje się pojawieniem się kultury przedsiębiorczości, łatwym dostępem do kapitału finansowego, zachęcaniem kolejnych osób do zakładania własnych inicjatyw. Nowe podmioty wciąż wchodzą do ekosystemu, dawne przedsiębiorstwa rozwijają się, a ugruntowane się odnawiają. Inne zaś opuszczają rynek.

Faza III: Dojrzałość i stabilizacja ekosystemu przedsiębiorczości. Faza odzwierciedla przecięcie między ekosystemem przedsiębiorczości i ekosystemem biznesu. Charakteryzuje się mniejszą liczbą nowych przedsiębiorczych firm i wychodzeniem z rynku większej liczby. Możliwości rynkowe i siła sieci zaczynają się osłabiać. Obserwowany jest trudniejszy dostęp do kapitału finansowego. Rośnie liczba podmiotów o ugruntowanej pozycji, które mają środki finansowe na inwestycje w nowe technologie, ale często brakuje im innowacji.

Faza IV: Upadek ekosystemu przedsiębiorczości. Tworzą się podstawy dla fazy odrodzenia się ekosystemu. Pomysły i wiedza są obecnie wykorzystywane głównie w ramach dobrze ugruntowanych przedsiębiorstw. Nowe podmioty przypominają bardziej tradycyjne korporacje niż młode zwinne firmy. Radykalne innowacje są rzadkie na tym etapie, a przedsiębiorstwa koncentrują się na stopniowych innowacjach. To z kolei otwiera nowe (niewykorzystane) możliwości dla potencjalnych nowych podmiotów.

Faza V: Odrodzenie się ekosystemu przedsiębiorczości. Na podstawie już istniejącej infrastruktury ekosystemu faza ta otwiera nowe możliwości dla uczestników do wykorzystania pomysłów z istniejących firm. Cykl życia ekosystemu zaczyna się od nowa, jednak w inny sposób. Podmioty o ugruntowanej pozycji są teraz gotowe do wspierania przedsiębiorczości, zaczynając od najwcześniejszych etapów, stając się dominującymi podmiotami jako źródło wiedzy.

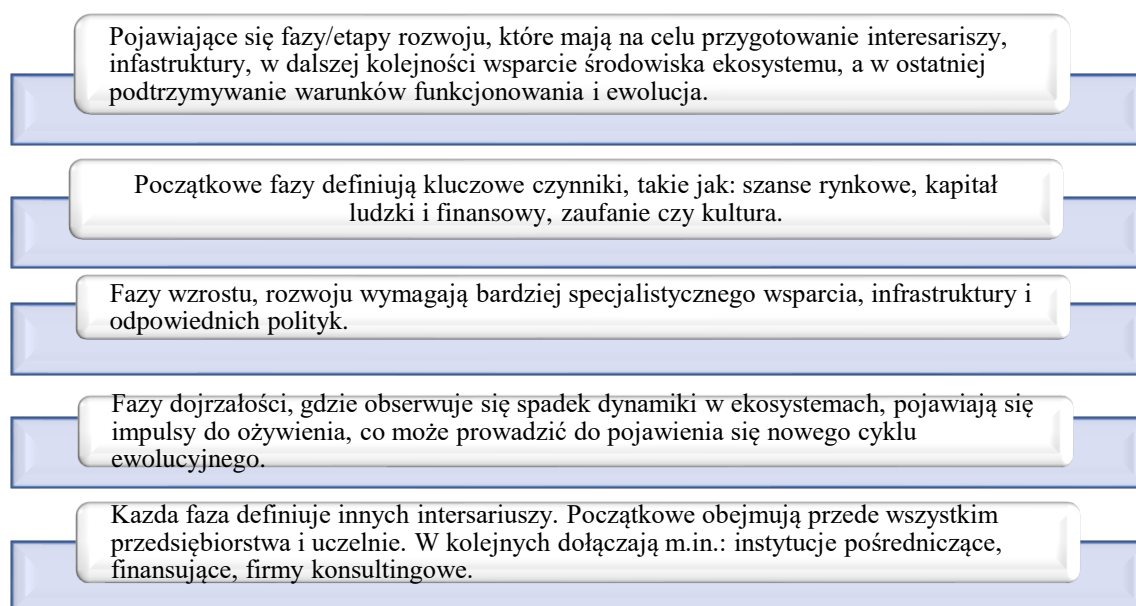
Wyniki badań i obserwacji ekosystemów start-upowych, o których czytamy w publikacji *Global Startup Ecosystem Report 2019*¹⁹², przedstawiają 4 fazy cyklu życia ekosystemu. Pierwsza to aktywacja, którą charakteryzuje niska liczba start-upów, słabe lokalne doświadczenie i ogólne luki w zasobach. Głównym celem tej fazy jest rozwijanie i budowanie większych i bardziej połączonych społeczności poprzez aktywizację lokalnych przedsiębiorców, utalentowanych osób i inwestorów. Druga faza to globalizacja, gdzie poziom wartości wyjść inwestycyjnych umieszcza ekosystem na

¹⁹² Startup Genome LLC, *Global Startup Ecosystem Report 2019*, s. 149.

mapie jako jedno z najlepszych miejsc w regionie czy kraju do rozwoju start-upów, przyciągając inne zasoby. Głównym celem tej fazy jest wspieranie połączeń z globalnymi ekosystemami, tj. lokalne start-upy mogą rozwijać się w wiodące na świecie przedsiębiorstwa. Trzecia faza to ekspansja, gdzie ekosystem urósł do światowej sceny. Pojawia się większa ilość zasobów, ale wciąż występują pewne luki w finansowaniu i w globalnej łączności. Ostatnia faza to integracja, w której zasoby są zrównoważone i ekosystem konkuruje z najlepszymi. Celem jest zintegrowanie ekosystemów w ramach globalnych przepływów zasobów i wiedzy, optymalizacja przepisów i zasad w celu utrzymania jego konkurencyjności oraz rozpowszechnianie korzyści (np. kultura, innowacje) innym sektorom gospodarki.

We wspomnianym raporcie znajdujemy również badania opisujące cykl życia ekosystemu w odniesieniu do faz życia samego start-upu. Wyróżniono w nim 4 fazy, tj. wynurzenie się / powstanie, wzrost, dojrzałość i upadek. Pierwsza faza jest pobudzona przez jakiś rodzaj katalizatora, którym może być postęp technologiczny czy zmiana przepisów. Druga faza ma miejsce, gdy nowy podsektor pojawia się jako coś odrębnego, zaczyna się rozwijać (np. sektor edutech, medtech, fintech). W fazie dojrzałości podsektor dojrzewa, tworzy się start-up. W końcu ekosystem wchodzi w ostatnią fazę – fazę spadku.

Podsumowując, zaprezentowane cykle życia rozwoju poszczególnych ekosystemów pozwoliły na zdefiniowanie elementów podobnych, co syntetycznie ujęto na rysunku 1.13, oraz różnicujących występujących w cyklach, które odpowiednio prezentuje tabela 1.7.



Rysunek 1.13. Elementy podobne występujące w cyklach życia rozwoju analizowanych ekosystemów

Źródło: Opracowanie własne na podstawie analizy literatury

Perspektywa ewolucyjna jest ważna, ponieważ pozwala zrozumieć, w jaki sposób czas, kultura i otoczenie instytucjonalne wpływają na ekosystemy. Niewielu naukowców bada jednak dynamikę i ewolucyjny charakter ekosystemów. Większość prowadzonych badań koncentruje się na opisie komponentów ekosystemów bez uwzględnienia ewolucyjnego ich charakteru. Aby przeanalizować oraz zrozumieć proces rozwoju i wydajność ekosystemów, nie wystarczy migawka z danego punktu w czasie. Nie ma uniwersalnego modelu cyklu życia ekosystemów. Zdarza się również, że dany ekosystem niekoniecznie przechodzi kolejno po następujących po sobie fazach. W zależności od warunków, w jakich funkcjonuje, może kolejną z nich pominąć. Ekosystemy należy oceniać na przestrzeni lat, w szczególności przez dłuższy okres, w którym możemy obserwować proces ich dojrzewania.

Tabela 1.4. Kluczowe elementy różnicujące występujące w cyklach życia rozwoju poszczególnych ekosystemów

Faza cyklu życia	Ekosystem biznesu	Ekosystem innowacji	Ekosystem przedsiębiorczości	Ekosystem start-upowy
I faza	Narodziny: pobudzona przez pojawienie się lidera i różne możliwości eksperymentowania przez uczestników, poszukujących alternatywnych rozwiązań w celu zaspokojenia ich potrzeb (rozwój propozycji wartości).	Uruchomienie: pobudzona przez pojawienie się zasobów, wiedzy i kapitału, które mogą być eksploatowane. Uniwersytety i biznes są kluczowi.	Narodziny: pobudzona przez atrakcyjność regionu, istniejące zasoby technologiczne (potencjał dużych podmiotów i jednostek B+R).	Aktywacja/Wynurzenie: pobudzona przez pewien rodzaj katalizatora, jak postęp czy zmiana polityk, z charakterystyczną niską liczbą startupów oraz ogólnymi lukami w zasobach.
II faza	Ekspansja: pojawia się proces poszukiwania nowych obszarów geograficznych, sektorowych, zajmowania dominującej pozycji w kluczowych segmentach rynku. Jeszcze bardziej istotna rola lidera ekosystemu.	Rozwój: ekosystem już ma początkową strukturę i zaczyna być bardziej konkurencyjny, stymulując w ten sposób nowe biznesy. Uczelnie zmniejszają swoją rolę, choć nadal dostarczają kapitał ludzki i nowe pomysły.	Rozwój: następuje specjalizacja, pojawiają się nowe przedsiębiorstwa, obecne się rozwijają. Uwidacznia się dostęp do kapitału finansowego, rozwija się kultura przedsiębiorczości.	Globalizacja/Wzrost: notuje się wysoki poziom wartości wyjść inwestycyjnych, następuje wspieranie połączeń z globalnymi ekosystemami, Pojawiają się nowe podsektory.
III faza	Przywództwo: ekosystem posiada unikatowe zasoby, które ciągle rozwija, co jest jego siłą przetargową. Lider dyktuje warunki podziału wartości dodanej oraz wyznacza kierunki rozwoju dla całości.	Wzrost: ekosystem ma strukturę i zaczyna być bardziej konkurencyjny, stymuluje tworzenie nowych przedsięwzięć. Kluczowym interesariuszem jest przemysł, a rząd zachowuje rolę regulatora.	Dojrzałość: następuje stabilizacja ekosystemu, notuje się mniejszą liczbę nowych przedsiębiorstw, brakuje innowacyjnych rozwiązań, słabną możliwości rynkowe. Dostęp do kapitału finansowego staje się trudniejszy.	Ekspansja: pojawiają się wciąż nowe zasoby, dojrzewają podsektory, ale wciąż pojawiają się pewne luki w finansowaniu i w globalnej łączności.

Faza cyklu życia	Ekosystem biznesu	Ekosystem innowacji	Ekosystem przedsiębiorczości	Ekosystem start-upowy
IV faza	Samoodnowa/Śmierć: wymaga radykalnych zmian dotychczasowych działań. Jest potencjał ze względu na pojawiające się nowe obszary, pomysły, rozwiązania. Rozszerzane są kręgi sieciowe, przez co powiększa się zakres dotychczasowych interesariuszy i możliwości do współpracy Istnieją wówczas dwie możliwe drogi: samoodnowa lub śmierć ekosystemu.	Dojrzałość ekosystemu rozszerza się, stąd relacje, powiązania, zasoby wymagają bycia konkurencyjnym na arenie międzynarodowej i wykorzystywania nowych możliwości. Jeszcze bardziej istotna rola przemysłu.	Upadek: tworzą się podstawy dla fazy odrodzenia się ekosystemu przedsiębiorczości. Tworzenie nowych przedsięwzięć stanowi wyjątek, a nie regułę. Nowe pomysły i wiedza są obecnie wykorzystywane głównie w ramach ugruntowanych rynkowo podmiotów. Pojawiają się niewykorzystane możliwości dla potencjalnych nowych przedsiębiorców.	Integracja: zasoby są zrównoważone i ekosystem konkuruje z najlepszymi. Celem jest zintegrowanie ekosystemu z globalnym powiązaniami. Pojawiają się działania optymalizujące zasady i normy funkcjonowania.
Faza V	----	----	Odrodzenie się ekosystemu przedsiębiorczości. Na podstawie już istniejącej infrastruktury ekosystemu faza ta otwiera nowe możliwości dla uczestników do wykorzystania pomysłów z istniejących firm. Podmioty o ugruntowanej pozycji są teraz gotowe do wspierania przedsiębiorczości – stają się dominującymi podmiotami jako źródło wiedzy.	----

Źródło: Opracowanie własne na podstawie analizy literatury

1.6. Znaczenie ekosystemów w innowacyjnych gospodarkach

Przy definiowaniu i rozróżnianiu ekosystemów eksperci często odnoszą się do wzorca, pewnej normy wyznaczonej przez ekosystem Doliny Krzemowej, ta jednak zdaniem autorki nie jest wystarczająco kompleksową perspektywą, przez którą można spojrzeć na pojawiające się w krajach i regionach ekosystemy. Identyfikacja i wykorzystanie lokalnych mocnych stron jest jedną z głównych dźwigni, które decydenci i twórcy ekosystemów mogą wykorzystać do zwiększenia wydajności ekosystemu. Podczas gdy w przeszłości wiele regionów szukało nowych inwestycji od międzynarodowych firm, obecnie lokalna przedsiębiorczość jest postrzegana jako wiodący motor rozwoju gospodarczego¹⁹³. Isenberg twierdzi, że żaden zrównoważony ekosystem przedsiębiorczości nie może być zaprojektowany bez uwzględnienia lokalnej sytuacji i specyficznego kontekstu¹⁹⁴. Lokalne osadzenie kulturowe przedsiębiorczości pobudza innowacje w regionie i zachęca decydentów do zwiększenia wzrostu poprzez konsekwentne reformowanie swoich polityk i systemów¹⁹⁵. Podmioty uczestniczące w ekosystemie są osadzone w obszarze lokalnym, co oznacza dużą więź jednostki ze środowiskiem. Jest to mechanizm, dzięki któremu interesariusz staje się częścią lokalnej struktury ekosystemu. Lokalny przemysł powinien kreować liczne sieci społecznościowe, skoncentrowane lokalnie, aby umożliwić rozwój ekosystemu. Wykorzystanie potencjału lokalnych przedsiębiorców postrzegane jest jako sposób na transformację gospodarczą regionów słabo rozwiniętych, potencjalnie pomagającą odwrócić spadki spowodowane deindustrializacją i automatyzacją. To sprawia, że ekosystemy są atrakcyjnym pomysłem dla decydentów¹⁹⁶. Warto jednak podkreślić otwartość lokalnego środowiska na współpracę międzynarodową. „Współcześnie w globalnej gospodarce wiedzy dla środowisk innowacyjnych i nadawania dynamiki ich rozwojowi tak samo istotne jak powiązania terytorialne, stają się powiązania globalne”¹⁹⁷.

W przeciwieństwie do klastrów i systemów innowacji argumentowano, że podejścia ekosystemowe nie wymagają dużych inwestycji w nową infrastrukturę fizyczną. Starają się raczej zbudować zaangażowaną społeczność, która może pomóc nowym innowacyjnym firmom rozpocząć działalność i zwiększyć jej skalę¹⁹⁸. Podejścia

¹⁹³ P.E. Auerswald, *Enabling Entrepreneurial Ecosystems, Insights from Ecology to Inform Effective Entrepreneurship Policy*, Kauffman Foundation Research Series on City, Metro, and Regional Entrepreneurship, 2015, s. 11–13.

¹⁹⁴ D.J. Isenberg, *When big companies fall, entrepreneurship rises*, „Harvard Business Review”, March 18, 2013, dostępny w Internecie: <https://hbr.org/2013/03/when-big-companies-fall-entrep>, dostęp: styczeń 2020.

¹⁹⁵ S. Kapoor, S. Singh, *Exploring Start-up Ecosystem and its Structural Impact*, GJEIS Published by Scholastic Seed Inc. and Karam Society, New Delhi 2019, s. 83–85.

¹⁹⁶ B. Spigel, *The relational organization...*, s. 49–62.

¹⁹⁷ A. Janiszewski, J. Pyka, *Przepływ wiedzy w tworzeniu potencjału konkurencyjnego przedsiębiorstw w regionie*, [w:] *Dylematy i wyzwania zarządzania strategicznego*, J. Rokita (red.), GWSH, 2020, s.64

¹⁹⁸ B. Feld, *Startup Communities...*

ekosystemowe starają się wykorzystywać lokalne umiejętności i specjalizacje, aby stworzyć nową wartość, zamiast uzależniać się od zachęt podatkowych, aby przyciągnąć globalnych graczy, którzy mogą odejść tak samo szybko, jak szybko przyjdą. W tym podejściu aktorzy ekosystemu działają, opierając się na nowych możliwościach społeczności, które dostrzegają i mobilizują zasoby ze swojego środowiska, aby je eksploatować¹⁹⁹. Regiony czy miasta albo mają naturalną skłonność do kreowania nowych firm, innowacji, albo mogą próbować otworzyć politykę publiczną na eksperymenty i dynamiczne uczenie się w ramach ewolucji dotychczasowych ekosystemów.

P. Auerswald i L. Dani twierdzą, że ekosystem przedsiębiorczości i ekosystem biznesowy są zagnieżdżone w szerszym regionalnym systemie gospodarczym. Ekosystemy łączą się wokół złożonego wyzwania lub celu i obejmują wszystkich graczy, którzy dzielą ten cel lub odnoszą się do niego na swój sposób²⁰⁰. Celem tym może być stworzenie silnej gospodarki, co z kolei może obejmować promowanie miasta czy regionu w celu przyciągnięcia dużych inwestorów. Poszczególni interesariusze mogą przyczynić się do osiągnięcia złożonych lub częściowych celów, przyjmując w ekosystemie jedną lub więcej ról. Niektórzy z nich zapewniają zasoby, inni używają tych zasobów do rozwiązania wyzwań, a kolejni tworzą rozwiązania. Ponadto ważne jest, aby zrozumieć, co pociąga za sobą każda rola. Nie wszystkie role wymagają takiego samego podejmowania ryzyka i inwestycji. Kiedy organizacja rozumie role w ekosystemie i swoją własną, może wykonywać pracę bardziej efektywnie. Z kolei to może prowadzić do większej odporności i trwałego sukcesu w ekosystemie i kreować nowe możliwości dla rozwoju regionu. Ekosystemy stały się jednym z najpopularniejszych nowych rozwiązań gospodarczych. Rządy wielu krajów uważają podejście ekosystemowe za sposób tworzenia miejsc pracy, pobudzania innowacji, a tym samym generowania dobrobytu gospodarczego. Społeczeństwa obecnie wymagają bardziej złożonych, zintegrowanych rozwiązań zamiast pojedynczych produktów i/lub usług. W XXI wieku pozwala na to działanie ekosystemów, które daje szanse społeczeństwu na rozwiązania złożonych problemów w szybszy, tańszy, bardziej innowacyjny i przedsiębiorczy sposób.

Koncepcję wzbogacania innowacyjnych gospodarek poprzez ekosystemy innowacji opisali D. Mowery i inni w 2015 r. Uważali współpracę uczelni z przemysłem za krytyczny czynnik dla rozwoju najnowocześniejszych innowacji, która musi być wspierana przez działania rządu. Jednak same wysiłki rządu są niewystarczające, aby zapewnić sukces oraz zrównoważoną dynamikę wzrostu innowacyjnych gospodarek,

¹⁹⁹ Z.J. Ács, E. Autio, L. Szerb, *National systems of entrepreneurship: Measurement issues and policy implications*, „Research Policy” 2014, vol. 43, is. 3, s. 476–494.

²⁰⁰ P.E. Auerswald, L. Dani, *The adaptive life cycle of entrepreneurial ecosystems: the biotechnology cluster*, „Small Business Economics” 2017, vol. 49, is. 1, s. 97–117.

która opiera się na aktywnym udziale różnorodnych graczy, by stworzyć żywy i samodzielny ekosystem. Pośrednicy innowacji i sieci społeczne są również ważnymi kanałami przenoszenia wiedzy dla ekosystemu²⁰¹. Nie można jednak skopiować podejścia opartego na ekosystemie z innego, już funkcjonującego, bez zrozumienia jego ewolucji w kontekście lokalnym²⁰². Pomysłów na temat działania ekosystemów nie przeniesie się z jednego miejsca, np. Doliny Krzemowej, aby zastosować w innym kontekście, np. Tokio lub Glasgow. Warto się przyjrzeć różnym etapom, przez które przeszła Dolina Krzemowa, i zidentyfikować, jakie praktyki mogą mieć zastosowanie do każdego innowacyjnego ekosystemu w zależności od jego etapu rozwoju. Istnieje potrzeba dokładnego zrozumienia natury samego miejsca, ludzi i polityki wpływu, aby dany ekosystem osadzić lokalnie w społeczeństwie. Każdy ekosystem ma bowiem różnych aktorów, otoczenie i różne interakcje między nimi, zakresy i cele, kluczowe elementy wpływające na jego dojrzałość i efektywność. Istotne jest jednak, aby prezentować zintegrowane podejście do analizy ekosystemów, co wymaga nie tylko badań ich uczestników, ale także ich interakcji i środowiska – w szczególności kultury, technologii czy zasobów. Zrozumienie i maksymalizacja skutecznego wykorzystania ekosystemów to strategia, którą decydenci powinni przyjąć aby przetrwać, rozwijać się i odnieść sukces w dłuższej perspektywie.

Podsumowanie

Ze względu na podejmowany temat w pierwszej części rozdziału zdefiniowano ekosystem w obszarze nauk społecznych, w tym nauk o zarządzaniu i jakości, zaczynając od analogii do ekosystemu biologicznego, a kończąc na zaprezentowaniu różnorodności podejść w określaniu pojęcia ekosystem oraz prowadzonych badaniach i analizach bibliometrycznych. Następnie zaprezentowano wyniki własnych badań, tj. wykonanej analizy sieci tekstowej dla występowania pojęcia „ekosystem” w naukach społecznych. W kolejnych częściach odniesiono się do wybranych typów ekosystemów, ze szczególnym uwzględnieniem ekosystemów: biznesu, innowacji, przedsiębiorczości i start-upowych, prezentując eksplorację różnych typów, zakresu czy celu ich funkcjonowania. Omówiono cechy wspólne oraz różnicujące poszczególne ekosystemy i elementy je kształtujące. Następnie zdefiniowano i opisano interesariuszy ekosystemów, łącząc je w kluczowe grupy, podkreślając wielowymiarowe środowisko, które reprezentują, oraz rolę, jaką odgrywają w budowaniu i rozwoju ekosystemu. Dalsza część poświęcona została analizie cyklu życia ekosystemów, podkreślając ich żywotną naturę jako zjawisko ewolucyjne, a nie statyczne, którego nie można uchwycić jako migawkę w danym momencie. Ekosystemy pojawiają się i ewoluują w odpowiedzi na określone

²⁰¹ D. Mowery, R. Nelson, B. Sampat i in., *Ivory Tower and Industrial Innovation: University-Industry Technology Transfer before and after the Bayh-Dole Act*, Stanford 2015.

²⁰² D.J. Isenberg, *How to start...*, s. 50.

okoliczności, cechy środowiska. Uchwycono i zaprezentowano elementy podobne oraz kluczowe różnicujące, występujące w cyklach poszczególnych ekosystemów. Na zakończenie omówiono istotę budowania ekosystemów w regionalnych gospodarkach i ich roli w rozwoju gospodarczym. Podkreślono, że udane ekosystemy nie są wyłącznie definiowane przez wysokie wskaźniki innowacyjności, ale raczej są wynikiem interakcji między zróżnicowanymi atrybutami, które tworzy korzystne otoczenie regionalne. Wysiłki mające na celu tworzenie ekosystemów muszą iść w kierunku zindywidualizowanego podejścia, które współgra z istniejącymi aktywami i atrybutami regionu.

2. KOMERCJALIZACJA WYNIKÓW PRAC BADAWCZO-ROZWOJOWYCH W POLSCE I NA ŚWIECIE

W rozdziale pierwszym omówiono definicje ekosystemów pojawiające się w naukach społecznych, określając ich typy, zakres i cel funkcjonowania. Odnosząc się do celu pracy, jakim jest stworzenie modelu ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R w Polsce, drugi rozdział przybliżył temat samego procesu komercjalizacji wyników prac w tym obszarze. Wskazane zostały główne definicje komercjalizacji, ujmując je z różnych perspektyw – zarówno prawnej, rynkowej, jak i technologicznej. W kolejnej części przeanalizowano wybrane modele komercjalizacji, które z kolei związane są z istotą i uwarunkowaniami procesu komercjalizacji wyników prac badawczo-rozwojowych. W procesie komercjalizacji pojawiają się pewne bariery, które opisano, pokazując ich wielopłaszczyznowy charakter. Nieodłącznym elementem, który może decydować o sukcesie całego procesu komercjalizacji, jest odpowiedni wybór ścieżek komercjalizacji wyników prac badawczo-rozwojowych, których zalety i wady zostały syntetycznie ujęte i zaprezentowane. Ze względu na proces badawczy, którego jednym z elementów była analiza zagranicznych ekosystemów zawierających elementy komercjalizacji – tj. ekosystemu Doliny Krzemowej, ekosystemu miast: Austin, Boston oraz Nowy Jork, ekosystemu Niemiec na przykładzie Berlina i Monachium, ekosystemu Izraela na przykładzie Tel Awiwu i Hajfy oraz ekosystemu Wielkiej Brytanii na przykładzie Londynu – w tym rozdziale pokrótce omówiono proces i ścieżki komercjalizacji stosowane we wskazanych krajach. Ostatnia część rozdziału została poświęcona ekosystemowi komercjalizacji wyników prac B+R, gdzie zaproponowano jego definicje oraz opisano fazy cyklu życia ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R. Rozdział kończy zaprezentowany i opisany schemat I iteracji modelu ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R w Polsce.

2.1. Wprowadzenie do zagadnień procesu komercjalizacji wyników prac badawczo-rozwojowych

2.1.1. Pojęcie komercjalizacji – ujęcie prawne

Pojęcie komercjalizacji nie jest pojęciem nowym²⁰³. Nie doczekało się jednak ustawowej prawnej definicji w prawie polskim. Pojęcie to ma nie tylko wymiar ekonomiczny czy technologiczny, ale także prawny, gdyż procesowi komercjalizacji towarzyszy szereg aspektów prawnych, jak ochrona patentowa wiedzy technologicznej czy podpisywanie różnego typu umów związanych nie tylko z samą komercjalizacją ale także

²⁰³ U. Lichtenthaler, *Externally commercializing technology assets: An examination of different process stages*, „Journal of Business Venturing” 2008, vol. 23, is. 4, s. 445–464.

z przekazywaniem wiedzy technicznej czy wypracowanych rozwiązań i innowacji²⁰⁴. Jednym z najwcześniejszych aktów prawnych, który odnosi się do definiowania komercjalizacji, była Ustawa o komercjalizacji i prywatyzacji przedsiębiorstw państwowych – u.k.p.p.²⁰⁵, określana później jako Ustawa o komercjalizacji i uprawnieniach pracowniczych z dnia 30 sierpnia 1996 r. u.k.p., która 15 stycznia 2003 r. otrzymała brzmienie: Ustawa z dnia 30 sierpnia 1996 r. o komercjalizacji i prywatyzacji²⁰⁶. W art. 1 u.k.p. zawierała definicje komercjalizacji i prywatyzacji, a po zmianach na przełomie 2016 i 2017 r. odnosiła się jedynie do komercjalizacji²⁰⁷. Powyższe przepisy przede wszystkim koncentrowały się na kwestii przekształcenia przedsiębiorstwa państwowego z wykorzystaniem komercjalizacji jako rodzaju procedury. Minister Skarbu Państwa dokonywał przekształceń poprzez sporządzenie Aktu Komercjalizacji (art. 9 pkt 1 ww. ustawy). Zatem w rozumieniu ww. ustawy pojęcie komercjalizacji było zdefiniowane dość enigmatycznie. Komercjalizacja była instrumentem do przekształcenia często nierentownych przedsiębiorstw państwowych, a jej cele określano jako prowadzące do prywatyzacji lub jako „inne”, bliżej niedoprecyzowane. W takim rozumieniu, jak w przedstawionych przepisach prawa, pojęcie komercjalizacji nie było łączone z innowacjami, ale jak już wspomniano, z procesem przekształcenia przedsiębiorstw.

Zupełnie inaczej rozumiane jest pojęcie komercjalizacji w sensie prawnym w przepisach prawa ustanowionych w ostatniej dekadzie, kiedy to proces komercjalizacji zaczął być traktowany jako istotny sam w sobie, a nie jedynie jako rozwiązanie problemów pewnej grupy przedsiębiorstw. Ponadto nowe regulacje prawne bardziej związane są z kwestiami ochrony własności intelektualnej oraz przepisów ustawy dot. szkolnictwa wyższego²⁰⁸, gdzie proces komercyjnego (ekonomicznego) wykorzystania dobra prawnego określa się mianem komercjalizacji. Procesowi temu podlegają także dobra prawne chronione prawami własności intelektualnej, a w szczególności regulacjami prawa autorskiego. Szczególne regulacje art. 86e–86h Ustawy o szkolnictwie wyższym dotyczą zasad komercjalizacji wytworów powstałych w ramach wykonywania przez pracownika uczelni obowiązków ze stosunku pracy. Stosuje się je jedynie do badań naukowych będących wynalazkiem, wzorem użytkowym, wzorem przemysłowym lub topografią układu scalonego, wyhodowaną albo odkrytą i wyprowadzoną odmianą

²⁰⁴ D.J. Teece, *Profiting from Technological Innovation: Implications for Integration, Collaboration, Licensing and Public Policy*, „Research Policy” 1986, vol. 15, is. 6, s. 285–305.

²⁰⁵ J. Jacyszyn, *Wokół ustawy o komercjalizacji i prywatyzacji przedsiębiorstw państwowych*, „Rejent” 1997, rok 7, nr 2(70), s. 14.

²⁰⁶ A. Chróścicki, *Ustawa o komercjalizacji i prywatyzacji przedsiębiorstw państwowych. Komentarz*, wyd. II, Stan Prawny 15 stycznia, Warszawa 2001.

²⁰⁷ Ł. Węgrzynowski, *Ustawa o komercjalizacji i niektórych uprawnieniach pracowników. Komentarz*, Stan prawny 4 lipca 2017, Warszawa 2017.

²⁰⁸ G. Tylec, *Komercjalizacja praw autorskich. Ochrona własności intelektualnej w uczelni*. Cz. 2, „Forum Akademickie” 2017, nr 12, s. 1–3.

rośliny lub też prac rozwojowych (pojęcie prac rozwojowych zdefiniowane zostało w art. 2 pkt 4 u.z.f.n.). Pojęcie komercjalizacji zdefiniowane zostało w treści słowniczka Ustawy z dnia 27 lipca 2005 r. Prawo o szkolnictwie wyższym w art. 2 ust. 1 pkt 35 i 36, w której to ustawie zdefiniowano komercjalizację bezpośrednią lub pośrednią. Pierwsza określana jest jako sprzedaż wyników badań naukowych, prac rozwojowych lub *know-how* związanego z tymi wynikami albo oddawanie do używania tych wyników lub *know-how*, w szczególności na podstawie umowy licencyjnej, najmu oraz dzierżawy. Pojęcie komercjalizacji pośredniej to z kolei obejmowanie lub nabywanie udziałów lub akcji w spółkach w celu wdrożenia lub przygotowania do wdrożenia wyników badań naukowych, prac rozwojowych lub *know-how* związanego z tymi wynikami.

2.1.2. Pojęcie komercjalizacji – ujęcia rynkowe, biznesowe, technologiczne

Odchodząc od *stricte* prawnych podstaw definiowania pojęcia komercjalizacji, warto przedstawić podstawowe definicje rozumienia tego pojęcia w powszechnym użyciu. Słowo komercjalizacja pochodzi od angielskiego wyrazu *commerce* oznaczającego handel²⁰⁹. Słownik języka polskiego określa pojęcie komercjalizacji jako „oparcie działalności na zasadach rynkowych”²¹⁰. Komercjalizować to innymi słowy podporządkowywać coś regułom rynkowym, zasadom handlowym, Według współczesnej wersji słownika *komercjalizować* to „czynić coś opłacalnym, rentownym”²¹¹. Pojęcie komercjalizacji nie jest tylko nierozłącznie związane z urynkowaniem wiedzy technicznej czy innowacji, ale jest pojęciem szerokim i oznacza podporządkowanie jakiejś sfery życia regułom handlowym, nastawionym na zysk. E. Stawasz definiuje komercjalizację jako „całokształt działań związanych z przekształcaniem wiedzy w nowe produkty, technologie i rozwiązania organizacyjne”²¹². Pojęcie komercjalizacji rozpatruje się w dwóch ujęciach:

1. Pierwsze – ujęcie szersze, w którym „komercjalizacja to całokształt działań związanych z przenoszeniem danej wiedzy technicznej lub organizacyjnej i związanego z nią *know-how* do praktyki gospodarczej (wszelkiego rodzaju formy dyfuzji innowacji oraz edukacji technicznej) – inaczej jest to proces zasilania rynku nowymi technologiami;

²⁰⁹ D. Large, K. Belinko, K. Kalligatsi, *Building successful technology commercialization teams: pilot empirical support for the theory of cascading commitment*, „Journal of Technology Transfer” 2000, vol. 25, s. 169–180.

²¹⁰ *Słownik języka polskiego PWN*, Warszawa 1999.

²¹¹ Hasło: *komercjalizować, skomercjalizować* [w:] *Współczesny słownik języka polskiego*, (red.) B. Dunaj, Warszawa 2007.

²¹² E. Stawasz, *Komercjalizacja wiedzy*, [w:] *Innowacje i transfer technologii*, (red.) K. B. Matusiak, Warszawa 2011, s. 1–5.

2. Drugie – ujęcie węższe – komercjalizację technologii definiuje się jako celowe, ukierunkowane przekazywanie wiedzy i umiejętności do procesu produkcyjnego, dla jej urynkowania w postaci usługi/produktu²¹³.

Komercjalizacja według Narodowego Centrum Badań i Rozwoju (NCBR) to „motywowany osiąganiem zysków proces, w którym efekty działalności badawczo-rozwojowej stają się lub w zamierzeniu mogą się stać przedmiotem obrotu rynkowego”²¹⁴; to „całokształt działań związanych z odpłatnym udostępnianiem wyników badań podmiotom trzecim lub przenoszeniem wyników na takie podmioty”²¹⁵. „Istotą jest proces polegający na udostępnieniu innym podmiotom, głównie przedsiębiorcom, nowego produktu, metody czy rozwiązania w celu uzyskania korzyści majątkowych na zasadach rynkowych”²¹⁶. O pojęciu komercjalizacji pisano także następująco:

- „jest kształtowaniem wartości dodanej dla idei, wyników badań, technologii i nowego produktu”²¹⁷;
- „spowodowanie, że coś, co ma potencjalną wartość i zdolność do przynoszenia zysku, zostanie sprzedane, wyprodukowane, udostępnione lub użytkowane w celu osiągnięcia zysku lub wykreowania kapitału”²¹⁸;
- „proces wdrożenia i zaoferowania innowacyjnego produktu (technologii) klientom przyjęto nazywać komercjalizacją”²¹⁹;
- „całokształt działań mający na celu przeniesienie wiedzy z laboratorium na rynek”²²⁰;
- „działania związane z budowaniem modelu biznesowego technologii, kształtowanie procesu sprzedaży lub wdrożenia technologii na rynku, budowanie wartości dodanej technologii”²²¹.

Komercjalizację jako etap w łańcuchu tworzenia wartości dodanej innowacji prezentuje rysunek 2.1.

²¹³ K. Korniejenko, *Komercjalizacja badań naukowych*, Prezentacja, slajd 9, <https://docplayer.pl/16223358-Komercjalizacja-badan-naukowych.html>, dostęp: marzec 2021.

²¹⁴ Narodowe Centrum Badań i Rozwoju, *Komercjalizacja wyników prac B+R. Aspekty teoretyczne, praktyczne i ewaluacja wybranych programów NCBR*, Ecorys, Seendico Doradcy, Warszawa 2018, s. 4.

²¹⁵ *Komercjalizacja B+R dla praktyków 2016*, (red.) M. Barszcz, Narodowe Centrum Badań i Rozwoju, Warszawa 2016, s. 20.

²¹⁶ M. Makowiec, J. Ortyl, *Komercjalizacja innowacyjnych rozwiązań opracowanych w ramach prac badawczo-rozwojowych na przykładzie branży chemicznej*, „Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego. Finanse, Rynki Finansowe, Ubezpieczenia” 2014, nr 64, t. 1, s. 581–592.

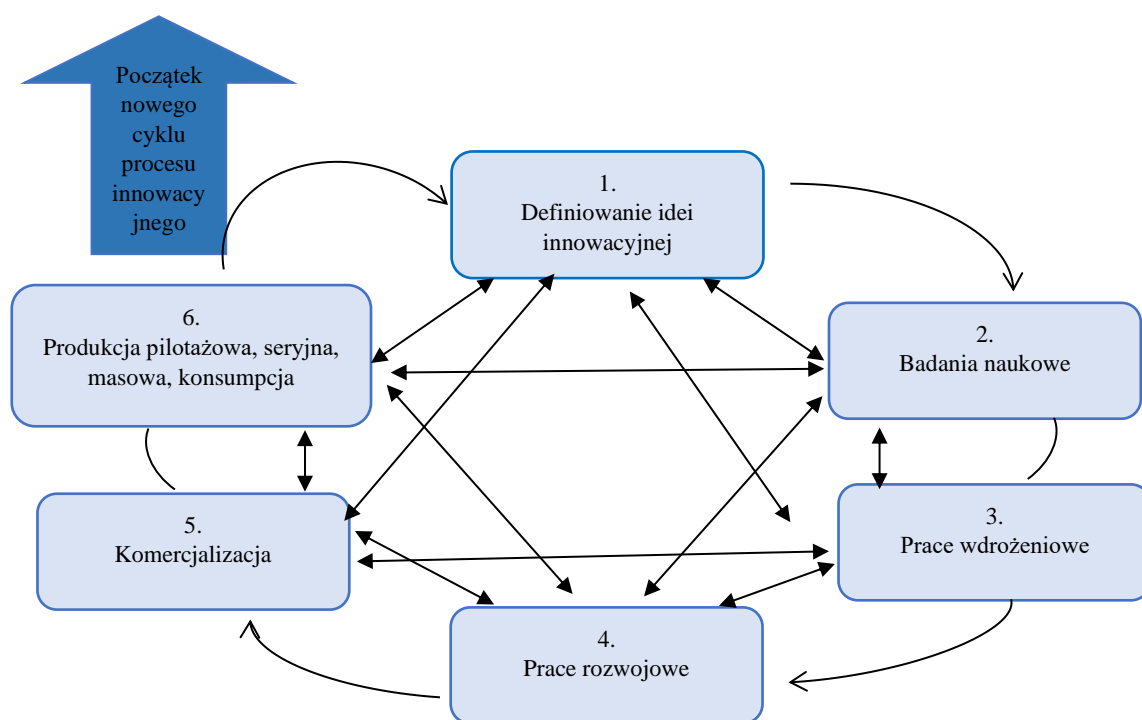
²¹⁷ D.M. Trzmielak, *Komercjalizacja wiedzy i technologii – determinanty i strategię*, Łódź 2013.

²¹⁸ D. Markiewicz (red.), *Komercjalizacja wyników badań naukowych – krok po kroku*, Kraków 2009, s. 39.

²¹⁹ K. Klinciewicz, *Dyfuzja innowacji, jak odnieść sukces w komercjalizacji nowych produktów i usług*, Warszawa 2011, s. 16.

²²⁰ A. Kluczek, *Komercjalizacja technologii jako instrument wsparcia rozwoju gospodarczego*, [w:] *Instytucjonalne aspekty rozwoju sektora B+R w Polsce. Od gospodarki imitacyjnej do innowacyjnej*, (red.) K. Meredyk, A. Wildowicz-Giegel, Białystok 2011, s. 117.

²²¹ M. Cupiał, A. Szeląg-Sikora, M. Makowiec, *Znaczenie zaufania w procesie komercjalizacji badań naukowych*, „Zarządzanie i Finanse” 2012, R. 10, nr.4, cz.1, s. 113.



Rysunek 2.1. Komercjalizacja jako etap w łańcuchu wartości innowacji

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: *Komercjalizacja wyników badań naukowych – praktyczny poradnik dla naukowców*, Projekt współfinansowany przez Unię Europejską ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego w ramach projektu „Mazowiecka Sieć Ośrodków Doradczo-Informacyjnych w zakresie Innowacji (MSODI)”, Warszawa 2013

Przedstawiony przegląd definicji pojęcia komercjalizacji warto uzupełnić o wybrane pozycje opisów, jakie znajdujemy w literaturze międzynarodowej, które w głównej mierze koncentrują się zysku. Komercjalizacja ma sprawić, aby produkt lub technologia, które posiadają potencjał, w wyniku wyprodukowania, przedstawienia, sprzedaży, użytkowania przynosiły wartość dodaną, zyski i zwiększały kapitał przedsiębiorstwa²²². Według A. Datta i innych komercjalizacja to zdolność firmy do wprowadzania innowacji technologicznych na rynek i dotarcie z nimi do głównego strumienia klientów, a nie tylko początkowych użytkowników²²³. Komercjalizacja to proces przekształcania pomysłów, wiedzy i wynalazków w celu uzyskania większego bogactwa przez osoby fizyczne, przedsiębiorstwa i/lub ogół społeczeństwa²²⁴. Cytując za *Technology Handbook, Asian and Pacific Centre for Transfer of Technology*: „komercjalizacja technologii to tworzenie modelu biznesowego, którego efektem jest

²²² I. Gray, *Concept to Commercialisation. A strategy for business innovation, 2011–2015*, Technology Strategy Board, 2013, s. 11–22.

²²³ A. Datta, D. Mukherjee, L. Jessup, *Understanding commercialization of technological innovation: taking stock and moving forward*, „R&D Management” 2014, dostępny w Internecie: https://www.researchgate.net/publication/261719373_Understanding_commercialization_of_technological_innovation_Taking_stock_and_moving_forward, s. 3–5.

²²⁴ Australian Government, *Mapping Australian Science and Innovation: Main Report*, 2003, s. 37.

wzrost zysków, który osiągamy dzięki dostarczaniu wartości klientom, rozwijając produkty/usługi, które oparte są na specjalnych technologiach, włączając w to urynkowienie”²²⁵. D. Trzmielak również wiąże komercjalizację z „budowaniem modelu biznesowego obecnej lub przyszłej organizacji opierającej rozwój o nowe technologie lub nowe produkty”²²⁶.

Mimo że komercjalizacja wiąże się motywami rynkowymi, gdzie zarówno przedsiębiorstwa, jak i osoby prywatne oczekują dodatniego zwrotu z inwestycji w badania i rozwój poprzez ich komercjalizację, to jednak pojęcie to rozumiane jest także jako przekazywanie wiedzy na potrzeby życia i gospodarki. Odnosi się do instytucji badawczych, instytucji państwowych, czyli sektora publicznego, gdzie dla tak rozumianej komercjalizacji korzyści są następujące²²⁷:

- wzrost zatrudnienia w gospodarce w wyniku komercjalizacji;
- wzrost przychodów ze sprzedaży licencji.

Bardzo ważnym aspektem komercjalizacji jest innowacyjność. Według D.R. Prebble’a i innych „komercjalizacja to coś pośredniego między innowacją a przedsiębiorczością. Zawiera procesy i działania uzupełniające lukę między tworzeniem ekonomicznej wartości dodanej a realizacją ekonomicznej wartości dodanej”²²⁸. Bywa rozumiana w odniesieniu do działalności badawczo-rozwojowej:

- jako komercjalizacja wyników badań naukowych (projektu badawczego) – przed uzyskaniem ochrony prawnej lub po jej uzyskaniu;
- jako komercjalizacja gotowego wyrobu (usługi), czyli wprowadzenie nowego produktu na rynek.

Oba ujęcia są zasadne i oba powinny być brane pod uwagę.

Termin „komercjalizacja” bywa używany zamiennie z pojęciem „transfer technologii” czy „wdrożenie wyników badań”, choć w praktyce pojęcia te nie są tożsame. W tabeli 2.1 przedstawiono charakterystykę pojęć „transfer technologii”, „komercjalizacja” i „wdrażanie wyników badań”.

²²⁵ M.J. DeGeeter, *Technology Commercialization Manual. Strategy, Tactics and Economics for Business Success*, Champaign 2004, s. 9.

²²⁶ D.M. Trzmielak, *Komercjalizacja wiedzy...*

²²⁷ J. Howard, *The Emerging Business of Knowledge Transfer: Creating Value from Intellectual Property and Services*, Canberra 2005, s. 11.

²²⁸ D.R. Prebble, G.A. de Waal, C. de Groot, *Applying multiple perspectives to the design of a commercialization process*, „R&D Management” 2008, vol. 38, is. 3, cyt. za: E. Gwarda-Gruszczyńska, *Modele procesu komercjalizacji nowych technologii w przedsiębiorstwach. Uwarunkowania wyboru – kluczowe obszary decyzyjne*, Łódź 2013, s. 27.

Tabela 2.1. Charakterystyka pojęć transfer technologii, komercjalizacja, wdrażanie wyników badań

transfer technologii	<ul style="list-style-type: none"> • całokształt działań związanych z szerokim i powszechnym przekazywaniem wyników badań • „składa się z prac rozwojowych i wdrożeniowych, polegających na wykonaniu modeli i prototypów lub sprawdzaniu przebiegu proponowanego procesu technologicznego, określenia cech użytkowych i ekonomicznych proponowanych nowych wyrobów lub nowych procesów technologicznych i badań jakościowych, analizy rynku, wyboru najwłaściwszego producenta, ustalenia zasad finansowania dla producenta i uczelni oraz uruchomienia produkcji”²²⁹ • „przepływ elementów techniki lub powiązanej z nią wiedzy w celu eksploatacji lub rozwoju, który następuje pomiędzy przynajmniej dwoma podmiotami”²³⁰
komercjalizacja	<ul style="list-style-type: none"> • „motywowany osiąganiem zysków proces, w którym efekty działalności badawczo-rozwojowej stają się lub w zamierzeniu mogą się stać przedmiotem obrotu rynkowego”²³¹ • „obejmuje szereg czynności prawnych i finansowych (ustalenie zasad współpracy twórcy technologii z potencjalnym producentem masowym) związanych z u rynkowieniem wypracowanego rozwiązania, w tym określenie potrzeb rynku, określenie i zlecenie badań jakościowych (możliwość dopuszczenia wyrobu na rynek etc.)”²³²
wdrożenie wyników badań	<ul style="list-style-type: none"> • wprowadzenie opracowanej technologii na rynek w postaci produktów • „zastosowanie wyników w praktyce społeczno-gospodarczej, w tym w szczególności wprowadzenie na rynek w postaci konkretnych produktów lub usług”²³³

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: M. Barszcz (red.), *Komercjalizacja B+R dla praktyków 2016*, (red.) M. Barszcz, Narodowe Centrum Badań i Rozwoju, Warszawa 2016, M.J. Radło, M. Baranowski, T.M. Napiórkowski i in., *Komercjalizacja, wdrożenia, i transfer technologii. Definicje i pomiar. Dobre praktyki wybranych krajów*, Warszawa 2020 oraz http://www.fundacja-intech.org.pl/forum/2006-08-28_wwlosinski.php, dostęp: listopad 2020

Jak wcześniej opisywano, komercjalizacja może obejmować cały proces, począwszy od kształtowania pomysłów na badania, realizację tych badań, wychwycenie nowych możliwości rynkowych, a skończywszy na tworzeniu produktów lub usług, wprowadzanie ich na rynek oraz sprzedaż. Wdrożenie wyników dotyczy z kolei konkretnego etapu związanego z powstawaniem wyników badań, które mogą być stosowane i wprowadzane do otoczenia społeczno-gospodarczego. Oznacza to, że w pewnym sensie jest elementem procesu komercjalizacji. Jednak warto tu podkreślić, że wdrażanie wyników badań nie zawsze będzie nastawione na zysk, może być mierzone na przykład osiągniętymi efektami społecznymi. Natomiast w przypadku komercjalizacji działania są motywowane osiąganiem zysków. Termin transfer technologii jest pojęciem najwęższym. Jest rozumiany jako przekazywanie określonej wiedzy technicznej w celu

²²⁹ http://www.fundacja-intech.org.pl/forum/2006-08-28_wwlosinski.php, dostęp: listopad 2020.

²³⁰ M.J. Radło, M. Baranowski, T.M. Napiórkowski i in., *Komercjalizacja, wdrożenia, i transfer technologii. Definicje i pomiar. Dobre praktyki wybranych krajów*, Warszawa 2020, s. 64.

²³¹ Ibidem, s. 12.

²³² http://www.fundacja-intech.org.pl/forum/2006-08-28_wwlosinski.php.

²³³ M.J. Radło, M. Baranowski, T.M. Napiórkowski i in., *Komercjalizacja, wdrożenia...*, s. 12.

jej komercyjnego wykorzystania²³⁴. Może być zarówno elementem wdrożenia czy to komercyjnego, czy niekomercyjnego, jak i samej komercjalizacji.

2.2. Wybrane modele komercjalizacji

W literaturze przedmiotu opisywane są różne modele komercjalizacji wiedzy i technologii. Analizując je, odnajdujemy w nich pewne cechy wspólne poprzez występowanie pewnej powtarzalnej grupy działań. Model Jolly'ego proponuje fragmentacyjne podejście do komercjalizacji²³⁵. „Wyznacza on etapy związane z rozwojem technologii oraz etapy określające zainteresowania rynku, przygotowania technologii do wejścia na rynek i gromadzenia niezbędnych zasobów dla rozwoju i utrzymania technologii na rynku”²³⁶. Pojawiają się etapy związane z rozwojem technologii, etapy określające przygotowania technologii do wejścia na rynek czy gromadzenia niezbędnych zasobów dla dalszego rozwoju. Model Jolly'ego dedykowany jest każdej organizacji, która zainteresowana jest kapitałową formą partycypacji w rozwoju innowacyjnego rozwiązania. Otrzymuje wówczas zestaw narzędzi do monitoringu działań, kontroli oraz zachowuje prawo do podejmowania ostatecznej decyzji co do dalszego finansowania potencjalnego produktu/technologii.

Kolejny to model liniowy, zwany modelem etapowo-bramkowym, opracowany przez R. Coopera, który definiuje działania odpowiednie dla danego stadium rozwoju przedsięwzięcia, po których spełnieniu jest możliwe przejście do następnej fazy²³⁷. Model stanowi mapę drogową umożliwiającą rozwój innowacji od pomysłu po wdrożenie rynkowe. Składa się z szeregu etapów, gdzie każdy z nich poprzedzany jest przez tzw. punkt decyzyjny (Go/Kill przypisany do danej „bramy” – gates). W przytoczonym modelu etapy to zbiór pokrewnych zadań, zaczynając od momentu powstania idei nowego rozwiązania, poprzez produkcję prototypu, aż po komercjalizację finalnego produktu na rynku. Natomiast bramki pełnią funkcję kontrolną i określają, czy dana faza została zrealizowana i można przejść do kolejnego etapu. Ten model jest przeznaczony dla podmiotów, które poprzez własne zasoby finansują rozwój nowych innowacyjnych rozwiązań, ale są skoncentrowane na osiągnięciu sukcesu rynkowego. Występujące tu bramki, poza funkcją kontrolną, są pewnym narzędziem poddawania ciągłej weryfikacji rynkowej założeń biznesowych przedsięwzięcia. Inny model liniowy to model Urbana–Hausera, który uzależnia przejście do następnego etapu procesu od sukcesu w realizacji poprzedniego. W przypadku niepowodzenia nie podchodzi się do kolejnej części. Istotną

²³⁴ D.M. Trzmielak, *Komercjalizacja wiedzy...*

²³⁵ V.J. Jolly, *Commercializing new technologies: getting from mind to market*, Boston 1997, s. 3.

²³⁶ B. Kaczmarek, J. Bochnia, W. Gierulski, *Ocena gotowości technologii jako element procesu komercjalizacji*, [w:] *Innowacje w zarządzaniu i inżynierii produkcji*, (red.) R. Knosala, Opole 2015, s. 113–114.

²³⁷ R. Cooper, *Stage-gate systems: a new tool for managing new products*, „Business Horizon” 1990, vol. 33, is. 3, s. 44–54.

cechą tego modelu jest fakt, że sukces komercyjny przedsięwzięcia można ocenić dopiero po wprowadzeniu produktów na rynek²³⁸. Z kolei poważnym ograniczeniem może być założenie, że wszystkie prace badawczo-rozwojowe prowadzone są w ramach firm bądź w ścisłej współpracy z partnerami.

Istotnym elementem w procesie podejmowania decyzji inwestycyjnych dotyczących komercjalizacji wyników prac B+R jest ocena dojrzałości nowych technologii. Ocena ta najczęściej uwzględnia poziom i stan prac nad rozwojem nowego produktu/technologii, skalowanie i perspektywy dalszego rozwoju oraz wielkość nakładów finansowych. Ocena taka nazywana jest oceną gotowości technologii (Technology Readiness Assessment, TRA)²³⁹ i stanowi również model komercjalizacji. Jest kluczowym elementem w ocenie projektów inwestycyjnych o charakterze badawczo-rozwojowym. Jest promowana jako narzędzie oceny projektów badawczych współfinansowanych ze środków Unii Europejskiej. Zdefiniowano w niej skalę wyznaczaną przez dziewięć poziomów gotowości technologii, która pozwala na ocenę stanu zaawansowania prac nad nowymi technologiami. Metodyka ta nie odnosi się do pełnego procesu komercjalizacji. Może stanowić część działań we wskazanych modelach procesu komercjalizacji (Jolly'ego czy Coopera)²⁴⁰.

2.3. Istota i uwarunkowania procesu komercjalizacji wyników prac badawczo-rozwojowych

2.3.1. Proces komercjalizacji

Z pojęciem komercjalizacji wiąże się pojęcie pokrewne, jakim jest proces komercjalizacji²⁴¹. Traktuje się go jako element rozwoju w skali makro- i mikroekonomicznej, który z jednej strony wpływa na rozwój oraz politykę innowacyjną regionów, krajów, a z drugiej może stymulować wprowadzanie nowych technologii i produktów na rynek czy rozwój danej firmy. W literaturze autorzy publikacji bardzo różnie i dość szeroko podchodzą do pojęcia procesu komercjalizacji. Analizują go z różnych punktów widzenia: (1) J. Gans i S. Stern przeanalizowali proces komercjalizacji z perspektywy marketingowej²⁴², (2) F. Frattini i inni wiążą go ze

²³⁸ Krajowa Izba Gospodarki Cyfrowej, *Procesy zarządzania projektami B+R+I. Raport z badania*, Ekspertyza wykonana na rzecz Narodowego Centrum Badań i Rozwoju, Warszawa 2016.

²³⁹ W. Nolte, *Did I Ever Tell You About The Whale? Or Measuring Technology Maturity*, Charlotte 2008.

²⁴⁰ B. Kaczmarek, J. Bochnia, W. Gierulski, *Ocena gotowości technologii...*, s. 108.

²⁴¹ J.T. Pellikka, P. Malinen, *Business models in the commercialization processes of innovation among small high-technology firms*, „International Journal of Innovation and Technology Management” 2014, vol. 11, is. 2, s. 5.

²⁴² J.S. Gans, S. Stern, *The product market and the market for “ideas”: commercialization strategies for technology entrepreneurs*, „Research Policy” 2003, vol. 32, is. 2, s. 333–350.

strategicznymi działaniami na rynku²⁴³, z kolei (3) A. Fletcher i P. Bourne z perspektywy umiejętności²⁴⁴.

P. Kotler²⁴⁵ oraz H. Mruk i inni²⁴⁶ opisują proces komercjalizacji jako wprowadzenie innowacji na rynek, który rozpoczyna cykl życia produktu. W tym kontekście proces komercjalizacji należy rozumieć jako fazę cyklu życia – stanowi zatem pewnego rodzaju łącznik między procesem innowacyjnym a początkiem cyklu życia nowego wyrobu. Jest określany jako transformacja nowej technologii i wiedzy w produkty i usługi²⁴⁷. Jako próba stworzenia wynalazków lub innowacji, które są przydatne komercyjnie oraz korzystne dla społeczeństwa²⁴⁸. K. Klincewicz sprowadza proces komercjalizacji do faz badawczo-rozwojowych i tworzenia innowacji²⁴⁹. Z kolei według U. Lichtenthalera proces komercjalizacji dotyczy wyłącznie wprowadzania technologii na rynek²⁵⁰. W sektorze nowych technologii proces komercjalizacji wyników badań naukowych to czynnik, który warunkuje powstanie lub rozwój firm. „Odnosi się do wykorzystania wartości dodanej, jaką tworzy nowa technologia w celu zbudowania modelu biznesowego, dającego dochody nowo powstałemu przedsiębiorstwu”²⁵¹.

H. Chesbrough i inni utożsamiają proces komercjalizacji z pojęciem otwartych innowacji, co pozwala na pokonanie geograficznych, instytucjonalnych barier ze względu na otwartość B+R, dyfuzję technologii, wymianę wiedzy między uczelniami, ośrodkami inżynieryjnymi, firmami i młodymi spółkami technologicznymi²⁵². Bardzo ważna w kontekście procesu komercjalizacji jest współpraca między różnego typu podmiotami, a w szczególności: firmami, uniwersytetami, instytucjami badawczymi o charakterze publicznym i komercyjnym. S. Rudnicki proces komercjalizacji opisuje jako „doprowadzenie do dobrowolnej wymiany między przynajmniej dwoma podmiotami, z których jeden dysponuje wiedzą, a drugi chce tę wiedzę posiadać i wykorzystać do

²⁴³ F. Frattini, A. De Massis, V. Chiesa i in., *Bringing to Market Technological Innovation: What Distinguishes Success from Failure*, „International Journal of Engineering Business Management” 2003, vol. 4, is. 15, s. 9–11.

²⁴⁴ A.C. Fletcher, P.E. Bourne, *Ten Simple Rules To Commercialize Scientific Research*, „PLoSComputBiol” 2012, vol. 8, is. 9, s. 1–3.

²⁴⁵ P. Kotler, *Marketing*, Warszawa 1994, s. 4–10.

²⁴⁶ H. Mruk, I.P. Rutkowski, *Strategia produktu*, Warszawa 1994, s. 1–3.

²⁴⁷ T.M. Nevens, *Commercializing Technology: What the Best Companies Do*, „Planning Review” 1990, vol. 18, is. 6, s. 12–24.

²⁴⁸ D.A. Isabelle, *S&T commercialization strategies and practices*, [w:] *Handbook of Research on Techno-Entrepreneurship: How Technology and Entrepreneurship Are Shaping the Development of Industries and Companies*, (ed.) F. Thérin, Cheltenham 2007, s. 64.

²⁴⁹ K. Klincewicz, *Zarządzanie technologiami. Przypadek niebieskiego lasera*, Warszawa 2010, s. 27–28.

²⁵⁰ U. Lichtenthaler, *Externally commercializing technology...*, s. 445–460.

²⁵¹ D. Trzmielak, *Komercjalizacja wiedzy...*, s. 25.

²⁵² H.W. Chesbrough, M. Bogers, *Explicating open innovation: Clarifying an emerging paradigm for understanding innovation*, [w:] *New Frontiers in Open Innovation*, (eds.) H.W. Chesbrough, W. Vanhaverbeke, J. West, Oxford 2014.

realizacji swoich celów niekoniecznie (co ważne) zbieżnych z celami pierwotnego jej właściciela”²⁵³.

2.3.2. Istota procesu komercjalizacji w kontekście prac badawczo-rozwojowych

W literaturze można znaleźć różne sposoby klasyfikacji procesów komercjalizacji z uwzględnieniem takich czynników jak struktura organizacyjna jednostki naukowo-badawczej czy też sposób przekazania prawa własności intelektualnej do wynalazku²⁵⁴. Z procesem komercjalizacji wiąże się pojęcie B+R oznaczające działalność badawczo-rozwojową. „Prace badawczo-rozwojowe (B+R) to systematycznie prowadzone prace twórcze, podjęte dla zwiększenia zasobu wiedzy [...], jak również dla znalezienia nowych zastosowań dla tej wiedzy. Obejmują one trzy rodzaje badań:

1. Badania podstawowe – rozumiane jako prace teoretyczne i eksperymentalne nieukierunkowane w zasadzie na uzyskanie konkretnych zastosowań praktycznych,
2. Badania stosowane – to z kolei prace badawcze podejmowane w celu zdobycia nowej wiedzy, mającej konkretne zastosowania praktyczne,
3. Prace rozwojowe polegające na zastosowaniu istniejącej już wiedzy do opracowania nowych lub istotnego ulepszenia istniejących wyrobów, procesów czy usług”²⁵⁵.

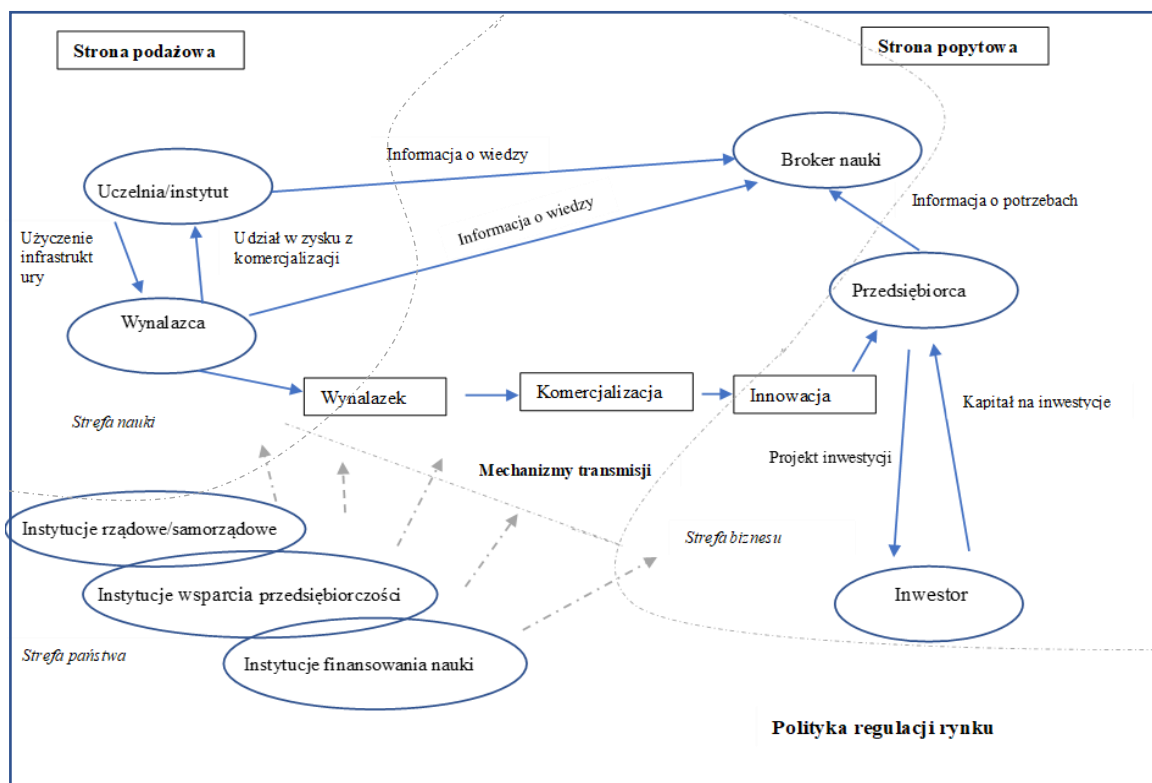
W odniesieniu do działalności naukowo-badawczej proces komercjalizacji rozpoczyna się w momencie generowania np. idei nowej technologii, a kończy na udzieleniu licencji i wprowadzeniu nowej technologii lub produktu na rynek²⁵⁶. Odnosi się zarówno do wyników badań (np. wiedzy technicznej), jak i technologii (wiedzy mającej zastosowanie w praktyce). Proces komercjalizacji jest ściśle powiązany z innowacjami, przedsiębiorczością i rynkiem, co wymaga specyficznego podejścia i dobrze zdefiniowanego procesu. Modelowanie tego procesu jest przydatne, ponieważ nie tylko wpływa na większą wydajność prac B+R, ale także pobudza przyszły wzrost przedsiębiorstw oraz identyfikuje kluczowe czynniki sukcesu prac badawczo-rozwojowych. Nowe technologie prowadzą do powstania, wdrażania i wprowadzenia na rynek coraz to nowocześniejszych produktów i usług. To z kolei wymusza kolejne prace badawczo-rozwojowe w celu uzyskania nowych innowacyjnych rozwiązań. Proces komercjalizacji odnosić się może do rynku badań naukowych, który można przedstawić schematycznie, co zaprezentowano na rysunku 2.2.

²⁵³ S. Rudnicki, *Komercjalizacja wiedzy. Praktyczny podręcznik dla przedstawicieli nauk społecznych*, Kraków 2013, s. 1–3.

²⁵⁴ B. Flisiuk, A. Gołębek, *Możliwości komercjalizacji wyników badań naukowych w instytucjach badawczych – modele, procedury, bariery oraz dobre praktyki*, „Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej” 2015, Seria: *Organizacja i Zarządzanie*, z. 77, nr kol. 1927, s. 65–66.

²⁵⁵ *Nauka i technika w Polsce*, Główny Urząd Statystyczny, Warszawa 2010, s. 1–20.

²⁵⁶ V.J. Jolly, *Commercializing new technologies...*, s. 3–5.



Rysunek 2.2. Miejsce komercjalizacji w ramach rynku badań naukowych

Źródło: Opracowanie na podstawie W.M. Orłowski, *Komercjalizacja badań naukowych w Polsce. Bariery i możliwości ich przełamania*, Warszawa 2013, rys.10, s. 16.

Rynek badań naukowych obejmuje cztery strony, tj.²⁵⁷:

1. Podażową, za którą stoją wynalazcy, odgrywający główną rolę w procesie tworzenia innowacji, oraz uczelnie i instytuty badawcze dostarczające infrastrukturę badawczą oraz oferujące pomoc w organizacji samych badań;
2. Popytową, za którą stoją przedsiębiorcy chętni do zastosowania wytworzonej innowacji, oferujący wiedzę w zakresie potrzeb rynku, inwestorzy posiadający kapitał, których główną rolą jest sfinansowanie zastosowania innowacji;
3. Komercjalizacja innowacji, kojarzenie popytu z podażą (mechanizm transmisji), za którym stoją brokerzy z umiejętnościami menedżerskimi, oferujący pośrednictwo między sferą nauki a przedsiębiorcą;
4. Odpowiednie regulacje rynku badań naukowych, regulacje prawne, różnego rodzaju narzędzia interwencji państwa w zakresie wspierania innowacyjności; tutaj pojawiają się instytucje rządowe, oferujące zachęty zarówno do tworzenia, jak i wykorzystywania wytworzonej innowacji, a także dostarczające pieniądze publiczne.

²⁵⁷ W.M. Orłowski, *Komercjalizacja badań naukowych w Polsce. Bariery i możliwości ich przełamania*, Warszawa 2013, s. 16.

Analizując zarówno polską, jak i zagraniczną literaturę, zauważa się pewne wspólne cechy procesu komercjalizacji. Wymienić należy „etapy procesu, dostawcy zasobów i ich wybór, pewność, kontekst, pomiar. Proces komercjalizacji składa się z kilku etapów, które stanowią pewnego rodzaju strukturę i wskazówki dla pomysłodawców. Dla każdego etapu określić należy cele, zadania i zasoby oraz źródła zasobów niezbędnych do realizacji kolejnych etapów. Podział na etapy jest szczególnie ważny dla podmiotów w nim występujących, w tym właścicieli wyników badań naukowych lub innowacyjnych produktów i usług. Dysponują wiedzą, co należy zrobić, aby uniknąć niepotrzebnych działań i wykorzystania zbędnego zaangażowania finansowego. W procesie komercjalizacji mamy do czynienia z różnego rodzaju dostawcami zasobów. Prawidłowa identyfikacja dostawców pozwoli na płynne i pewne przejście do kolejnego etapu. W przypadku komercjalizacji nowych technologii pewność dotyczy dwóch aspektów – użyteczności technicznej (np. produkcja będzie odbywać się przy określonych parametrach kosztowych, zachowane będą odpowiednie standardy jakości i wytwarzania) oraz użyteczności rynkowej (komercjalizujący chcą mieć pewność co do wartości komercyjnej innowacji, krytycznych w procesie komercjalizacji działań)”²⁵⁸. W procesie komercjalizacji bardzo duże znaczenie ma pomiar realizacji zadań. Jest istotnym elementem określania progresu procesu w osiągnięciu zamierzonych efektów.

2.3.3. Uwarunkowania procesu komercjalizacji

W przeszłości proces komercjalizacji był długotrwały – według profesora V.K. Jolly’ego z Harvard Business School w latach 90. oceniano, że średnio proces ten trwał około 15–20 lat. Jego praca *Commercializing new technologies – getting from mind to market* jasno przedstawia i dokładnie opisuje cały proces od odkrycia nowości do ostatecznego jej wdrożenia. Ograniczeniem procesu komercjalizacji według Jolly’ego był fakt podejmowania takich działań w jednej organizacji, co oznaczało trudności tam, gdzie kilka stron musi być zaangażowanych w rozwój produktów końcowych²⁵⁹. W przeszłości barierą dla procesu komercjalizacji były znaczne ograniczenia w ujawnianiu i rozpowszechnianiu wiedzy technicznej, restrykcyjna ochrona technologii oraz własności intelektualnej. Specjaliści z różnych firm rzadko mieli możliwość wymiany poglądów, transferu wiedzy między sobą czy wspólnej pracy w ramach projektów mających na celu opracowanie i komercjalizację nowej technologii. Aby proces komercjalizacji mógł zaistnieć, potrzebna jest technologia, która według S. Markhama i A. Kingona jest platformą, która może przyczyniać się do tworzenia i rozwoju

²⁵⁸ E. Gwarda-Gruszczyńska, *Proces komercjalizacji innowacji ICT*, „Ekonomiczne Problemy Usług” 2017, nr 1(126), s. 119–126.

²⁵⁹ V.J. Jolly, *Commercializing new technologies...*, s. 3–5.

różnorodnych aplikacji i zapewniać dostęp do kilku rynków²⁶⁰. Opracowanie nowoczesnej technologii nie jest z natury rzeczy komercyjne, wymaga dopiero jej dopasowania do danego rynku i pokazania możliwości jej zastosowania i korzyści, jakie z tego wynikają tak, aby znaleźć potencjalnych użytkowników. Tworzenie wartości dla nowej technologii to ciągły i narastający proces, a działania w procesie budowania potencjału technologicznego są ze sobą powiązane. Tworzenie technologii czy nowego rozwiązania nie jest procesem liniowym. Każda faza rozwoju technologii czy produktu ma swoje implikacje i możliwości w zakresie wysiłków w mobilizowaniu zasobów interesariuszy na wszystkich etapach.

Proces komercjalizacji technologii zawiera pięć głównych etapów, z których każdy reprezentuje niezależny proces tworzenia wartości²⁶¹:

1. Etap tworzenia. Większość pomysłów ewoluuje w wyniku ciągłej iteracji między nowymi możliwościami technologicznymi a potrzebami rynkowymi. W ramach tego etapu można przyspieszyć proces komercjalizacji poprzez: (a) przyspieszenie etapu prototypowania; (b) zintensyfikowanie kontaktów między wynalazcą a rynkiem; (c) zintensyfikowanie współpracy i wymianę pomysłów.
2. Etap mobilizacji²⁶². Mobilizacja zainteresowania dla nowej technologii. Pomiędzy etapem (1) a etapem (3) występuje luka zainteresowań, stanowiąca wyzwanie dla wynalazcy w celu zidentyfikowania interesariuszy, których wsparcie jest potrzebne na początkowym etapie projektu oraz procesu komercjalizacji.
3. Etap inkubacji. Określenie możliwości komercjalizacji. W procesie komercjalizacji konieczne jest podjęcie decyzji, czy i jak projektować technologię i kreować oczekiwaną wartość pod względem potencjalnych korzyści i prawdopodobieństwa realizacji pomysłu w rozsądnym czasie. Według S. Markhama i A. Kingona wczesne zbadanie różnych zastosowań dla innowacji i sposobu ich realizacji jest kluczowym aspektem uwarunkowania procesu komercjalizacji²⁶³. Zatem bardzo ważny jest tu czynnik czasu, gdyż od pomysłu do praktycznego zastosowania musi upłynąć jak najkrótszy czas. A. Branstad pojęcie inkubacji zdefiniował jako proces rozwoju innowacji w sprzyjającym środowisku, aby nadać jej formę, która znajdzie zastosowanie na rynku²⁶⁴. Proces

²⁶⁰ S.K. Markham, A.I. Kingon, *Turning Technical Advantage into Product Advantage*, [w:] P. Belliveau, A. Griffin, S.M. Somermeyer, *The PDMA Toolbook for New Product Development*, New Jersey 2004, s. 71–91.

²⁶¹ D.M. Trzmielak, *Knowledge and technology transfer from academia to business – Polish perspectives*, [w:] *Value Added Partnering and Innovation in the Changing World*, (eds.) M. van Geenhuizen, D. Trzmielak, D. Gibson i in., West Lafayette 2009, s. 151–166.

²⁶² Etapy 2, 4, 6 i 8 są niezbędne i traktowane jako etapy mobilizacji.

²⁶³ S.K. Markham, A.I. Kingon, *Turning Technical Advantage...*, s. 85.

²⁶⁴ A. Branstad, *A Study of Management Tasks and Stakeholders in a Hybrid Corporate Incubator*, „European Journal of Innovation Management” 2010, vol. 13, is. 3, s. 294–312.

dzieli się na 3 fazy: pre-inkubacji (generowanie pomysłów), inkubacji właściwej (próba zastosowania innowacji) oraz post-inkubacji (etap wdrażania innowacji na rynek)²⁶⁵. Ta faza daje możliwość wstępnego przetestowania danego rozwiązania.

4. Etap mobilizacji. Koncentracja zasobów do demonstracji. Po etapie inkubacji może pojawić się luka. Kluczowe jest zgromadzenie odpowiedniej ilości kapitału, aby odnieść sukces w procesie komercjalizacji i nie stracić udziału w wytworzonej technologii. Demonstracja nowej technologii czy produktu w celu podtrzymania zainteresowania jego wdrożeniem ma ogromne znaczenie. Specyfikacje techniczne są określane przez pierwszych użytkowników, którymi są klienci przygotowani do pracy z prototypami²⁶⁶. Zaangażowanie tych potencjalnych klientów jest motorem dla dalszych planów realizacji zysków w procesie komercjalizacji. Pierwsi użytkownicy produktu pomagają w ocenie poziomu gotowości wdrożeniowej.
5. Etap demonstracji. Podczas koncepcyjnego demonstrowania technologii w produktach końcowych istnieją dwa ważne aspekty do rozważenia, po pierwsze czy tylko konceptualizacja produktów wymagana jest na rynku, po drugie upewnienie się, że sama technologia jest gotowa do włączenia we właściwym czasie.
6. Etap mobilizacji. Aktywizacja elementów rynku. Aby uniknąć luki transferowej podczas wdrażania nowego produktu, konieczna jest analiza całego procesu biznesowego i identyfikacja ważnych interesariuszy, pośredników, partnerów produkcyjnych, dystrybutorów, którzy chcieliby korzystać z nowej technologii.
7. Etap promocji. Produkty oparte na technologii muszą zostać zaadaptowane przez różne kategorie interesariuszy. Cechy oferowanej technologii, sposób jej konfiguracji, pakiet korzyści muszą być dostosowane do wymagań klientów w momencie wprowadzenia na rynek. Zasadniczo produkty muszą być zgodne z istniejącymi wzorcami użytkowania, a oferowane funkcje powinny być dostosowane do aktualnego zapotrzebowania.
8. Etap mobilizacji. Generowanie dodatkowych zasobów do realizacji. Oznacza czerpanie korzyści z wybranych innowacji technologicznych oraz zależy od wcześniej podjętych decyzji. Kluczowa jest współpraca z różnymi podmiotami rynkowymi, których udział jest niezbędny do upowszechnienia danej technologii.

²⁶⁵ N. Sithole, R.O. Rugimbana, *Commercialisation of research and technology: A multiple case study of university technology business incubators*, „African Journal of Business Management” 2014, vol. 8, is. 16, s. 643.

²⁶⁶ G. O'Connor, J. Hyland, M.P. Rice, *Bringing Radical and Other Major Innovations to Market: Bridging the Transition from R&D to operations*, [w:] P. Belliveau, A. Griffin, S.M. Somermeyer, *The PDMA Toolbook...*, s. 33–69.

9. Etap komercjalizacji. Wartość nowej technologii nie jest określana w momencie wprowadzenia jej na rynek w postaci nowego produktu. Jest utrzymywana przy ciągłym utrzymywaniu komercjalizacji.

Zrozumienie, jak ważne we współczesnej gospodarce są przedsięwzięcia innowacyjne i jaką rolę mają one do odegrania w procesie komercjalizacji wyników badań naukowych do praktyki w przyszłości, wymaga także zrozumienia istoty procesu komercjalizacji oraz uwarunkowań prowadzących do jej ekonomicznego sukcesu. Istota i uwarunkowania procesu komercjalizacji wyników prac B+R zostały ujęte i syntetycznie zaprezentowane w tabeli 2.2.

Tabela 2.2. Główne uwarunkowania i istota procesu komercjalizacji wyników prac badawczo-rozwojowych

Istota procesu komercjalizacji	Uwarunkowania procesu komercjalizacji
Wiąże się z działalnością badawczo-rozwojową	Wymaga współpracy między różnego typu podmiotami
Jest procesem złożonym	Wymaga specyficznego podejścia i dobrze zdefiniowanych elementów
Składa się z etapów. Dla każdego należy określić cel, zadania i zasoby	Wymaga osiągania kamieni milowych i wizualizacji postępów w procesie
Jest pojęciem szerszym niż transfer technologii czy wdrożenie technologii	Wymaga pewnych narzędzi i umiejętności do zaplanowania i dalszego nim zarządzania
Ma charakter interdyscyplinarny	Wymaga działania w ramach otwartych innowacji, co oznacza otwarcie się na otoczenie i interesariuszy
Związany jest z tzw. dyfuzją technologii i wiedzy technicznej	Opiera się na obopólnym przepływie wiedzy z nauki do gospodarki i gospodarki do nauki
Powinien odbywać się w odpowiednio krótkim czasie	Nie funkcjonuje w oderwaniu od stanu oraz oddziaływania regionalnego systemu innowacji

Źródło: Opracowanie własne na podstawie analizy literatury

Najważniejsze w odniesieniu do procesu komercjalizacji jest osiągnięcie pewnych technicznych kamieni milowych, wizualizacja postępów oraz zaproponowanie wiarygodnego planu dalszego działania. Wprowadzanie na rynek innowacji różni się w zależności od tego, jak zdefiniowano punkty początkowe i końcowe, jaką przyjęto strategię oraz jak skutecznie realizowany jest proces komercjalizacji. Obecnie proces komercjalizacji nie trwa już tak długo²⁶⁷. Rynek wymusił tzw. szybką ścieżkę komercjalizacji, gdyż klient oczekuje nowych, innowacyjnych produktów w jak najkrótszym czasie. Jest to również wynik obniżenia kosztów wytwarzania nowej technologii czy innowacyjnego produktu.

²⁶⁷ D. Rafinejad, *Innovation, Product Development and Commercialization: Case Studies and Key Practices for Market Leadership*, New York 2007.

2.4. Zagrożenia w procesie komercjalizacji wyników prac badawczo-rozwojowych

2.4.1. Bariery w procesie komercjalizacji wyników prac badawczo-rozwojowych

Bariery, jakie diagnozuje się w odniesieniu do procesu komercjalizacji, mają charakter wielopłaszczyznowy. Dotyczą aspektów finansowych, rynkowych, prawnych, administracyjnych czy kompetencyjnych. B. Flisiuk i A. Gołąbek identyfikują następujące²⁶⁸:

- ograniczenia finansowe – niedostateczne dotacje od państwa oraz brak źródeł dodatkowego finansowania;
- brak odpowiedniego zaplecza i sprzętu do komercyjnych badań – pomimo iż sytuacja pod względem wyposażenia laboratoriów i jednostek badawczo-rozwojowych znacznie się poprawiła w odniesieniu zarówno do przedsiębiorstw, jak i instytucji badawczych, to jednak część badań wymaga specjalistycznego i bardzo drogiego sprzętu, co okazuje się istotną barierą;
- brak lub niewystarczająca ilość odpowiednio przygotowanych i wykwalifikowanych osób i instytucji wspomagających proces komercjalizacji;
- trudności związane z niejasnym, ciągle zmieniającym się prawem oraz biurokracją – część programów związanych z pozyskiwaniem środków na innowacje oraz ich wdrażanie jest związana z wieloma często skomplikowanymi procedurami i nie każde przedsiębiorstwo czy podmiot, mając nawet opracowaną jakąś nową technologię czy innowacyjne rozwiązanie, jest w stanie przejść z etapu jego opracowania do etapu komercjalizacji;
- brak zainteresowania przedsiębiorców pracą naukowców i prowadzonymi badaniami, w tym słaby marketing i promocja prac naukowych.

Z kolei M. Szwedczuk-Stępień wyróżnia cztery grupy barier w komercjalizacji prac badawczo-rozwojowych, dzieląc je na: (1) psychologiczne, (2) kompetencyjne, (3) systemowe, (4) ekonomiczne²⁶⁹. Bariery psychologiczne oraz bariery kompetencyjne są związane z tym, kto kieruje procesem komercjalizacji, jakie są cechy takiej osoby, czy jest to naukowiec, specjalista ds. zarządzania projektami czy inżynier zajmujący się daną technologią. Od kompetencji tej osoby, jej przygotowania, doświadczenia, a także umiejętności psychologicznych może zależeć sukces komercjalizacji. Bariery systemowe generowane są na poziomie mikro- oraz ogólnogospodarczym. Związane z samą organizacją, w ramach której lub na zlecenie której realizowany jest projekt komercjalizacji. Znaczenie ma nastawienie i gotowość samego przedsiębiorstwa czy innego podmiotu, biorącego udział w procesie komercjalizacji. Poziom makro dotyczy wprowadzania niedogodnych rozwiązań w danym kraju. Ostatnia grupa, bariery

²⁶⁸ B. Flisiuk, A. Gołąbek, *Możliwości komercjalizacji...*, s. 69–70.

²⁶⁹ M. Szwedczuk-Stępień, *Wsparcie procesu komercjalizacji wiedzy i integracji środowiska naukowego z otoczeniem gospodarczym*, „Barometr Regionalny” 2012, nr 14, z. 4, s. 10–12.

ekonomiczne, odnosi się do słabej znajomości rynku, uwarunkowań ekonomicznych czy braku skłonności do ryzyka. Do tych grup warto dodać zdefiniowane przez A. Niewęglowskiego bariery prawne dotyczące chociażby trudności w zakładaniu działalności gospodarczej o charakterze innowacyjnym²⁷⁰. Warto w tym miejscu wspomnieć także o barierach dotyczących danej branży, dla której proces komercjalizacji ma zostać przygotowany. Nienadążanie za najnowszymi rozwiązaniami w danej dziedzinie skutkuje opóźnieniem lub błędną oceną możliwości wdrożenia danego rozwiązania technologicznego z punktu widzenia zapotrzebowania rynku. S. Sohn i T. Moon zbadali pojawianie się różnych trudności w osiągnięciu sukcesu w procesie komercjalizacji, opisując je jako²⁷¹:

- brak jasności w dostępie do rynków kapitałowych;
- brak świadomości potrzeb klientów;
- zmienność i niedostępność technologii;
- niedostatek interakcji między badaczami a kierownictwem firmy;
- nieefektywność zarządzania procesem komercjalizacji w firmach B + R.

W odniesieniu do procesu komercjalizacji w Polsce obserwowaliśmy przez wiele lat swego rodzaju niechęć do urynkwiania osiągnięć naukowych. Najważniejszymi czynnikami osłabiającymi aktywność wynalazców w wymiarze komercyjnym były²⁷²: (1) niechęć do komercjalizacji badań wynikająca z obawy przed brakiem akceptacji ze strony środowiska, (2) brak wsparcia ze strony instytucji państwowych oraz bariery w postaci regulacji rynku, (3) brak odpowiednich zachęt finansowych, (4) niejasne rozliczenia pomiędzy badaczem a instytucjami udzielającymi infrastruktury, (5) nadmierna chęć zysku realizowanego kosztem instytucji udzielających infrastrukturę, co doprowadziło do „szarej strefy” rynku badań naukowych, (6) brak umiejętności i doświadczeń w zakresie aktywności rynkowej niektórych podmiotów, biorących udział w procesie komercjalizacji. Przeszkodą w procesie komercjalizacji może być także niewielki udział naukowców w tworzeniu możliwości rynkowych, czasochłonny charakter zwrotu kapitału z komercjalizacji technologii i czasochłonność samego procesu komercjalizacji.

2.4.2. Trudności w procesie komercjalizacji – „Dolina Śmierci”

Badania nad procesami komercjalizacji wyników badań naukowych i prac rozwojowych prowadzone są na bieżąco. Analizowane są trudności w komercjalizacji oraz sposoby, w jaki można je przezwyciężyć. Często opisywanym problemem, o którym należy

²⁷⁰ A. Niewęglowski, *Charakter prawny porozumień o współpracę w dziedzinie prac badawczych*, „Studia Iuridica Lublinensia” 2008, t. 11, s. 187–206.

²⁷¹ S.Y. Sohn, T.H. Moon, *Structural equation model for predicting technology commercialization success index (TCSI)*, „Journal of Technological Forecasting & Social Change” 2003, vol. 70, is. 9, s. 885–899.

²⁷² W.M. Orłowski, *Komercjalizacja badań...*, s. 19.

wspomnieć, jest tzw. „Dolina Śmierci” (VoD – Valley of Death). Termin VoD został początkowo zastosowany w 2002 r. przez S. Markhama w kontekście przedsiębiorczości, który opisywał niezdolność firmy do osiągnięcia trwałych efektywnych modeli biznesowych²⁷³. Określenie VoD jest również powszechnie stosowane do projektów komercjalizacji, zwłaszcza nowych, zaawansowanych technologii – które wiążą się z dużymi inwestycjami w badania i rozwój i są związane z wysokim ryzykiem lub poziomem niepewności²⁷⁴. Ta niebezpieczna faza opisywana jest również w literaturze z perspektywy finansowej, w szczególności odnosząc się do trudności finansowych między rozwojem nowych technologii a ich rozwojem w fazie komercjalizacji²⁷⁵. W podobny sposób A. Budi i L. Aldianto opisali VoD jako lukę pomiędzy badaniami nad nowymi produktami a ich komercjalizacją²⁷⁶. Zbieżną perspektywę przyjęli Wilson i inni, którzy zdefiniowali VoD jako lukę w finansowaniu w procesie innowacji²⁷⁷. Dzieje się tak zwykle, gdy badania podstawowe nie mogą przekształcić się w rozwiązania rynkowe z powodu niezdolności do komercjalizacji i przekształcenia w produkt lub usługę.

Znajdujemy wiele definicji pojęcia „Dolina Śmierci”. Dolina Śmierci według D. Jackson związana jest z występowaniem błędów typu I i typu II. W błędach typu II technologie, które słusznie powinny „umrzeć”, w rzeczywistości są mocno i bezskutecznie finansowane, w dużej mierze przez rząd, a w błędach typu I technologie, które powinny się rozwijać, niesłusznie „umierają” z powodu braku funduszy²⁷⁸. Według P. Auerswalda i L. Branscomb Dolina Śmierci istnieje na etapie, w którym technologia przechodzi ze sfery badawczej do praktyki przemysłowej. Inwestorzy wysokiego ryzyka podejmą ryzyko inwestowania w nową technologię, gdy przechodzi ona w fazę komercjalizacji, podczas gdy naukowcy wykazują zainteresowanie finansowaniem rozwiązania na wczesnych etapach rozwoju²⁷⁹. Science and Technology Committee zidentyfikował Dolinę Śmierci jako lukę między fazą prototypowania a fazą skalowania²⁸⁰. Według tego modelu jest to punkt, w którym biznes ma działający prototyp oparty na technologii, który wymaga dalszego rozwoju, ale technologia nie jest jeszcze na tyle rozwinięta, aby już zarabiać na sprzedaży komercyjnej, dlatego potrzebuje innych

²⁷³ A.A. Natsheh, S.A. Gbadegeshin, K. Ghafel i in., *The causes of valley of death: a literature review*, Proceedings of INTED2021 Conference 8th–9th March 2021, s. 9289–9290.

²⁷⁴ A.A. Budi, L. Aldianto, *Research and Development – Commercialization Bridge: A Refined Model*, „The Asian Journal of Technology Management” 2020, vol. 13, is. 1, s. 47–62.

²⁷⁵ S.A. Gbadegeshin, *The Commercialization Process of High Technologies*, The University of Turku, Finland, Doctoral Dissertation, 2019.

²⁷⁶ A.A. Budi, L. Aldianto, *Research and Development...*

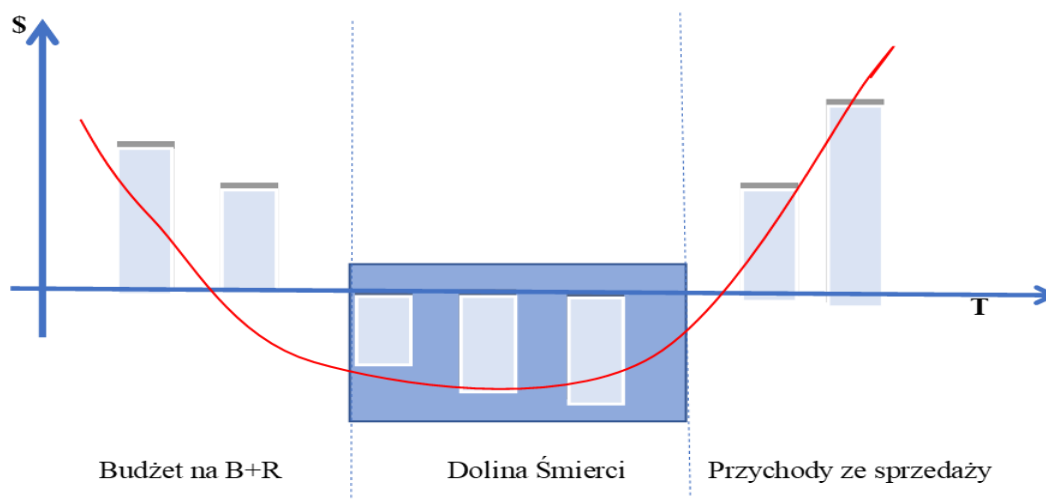
²⁷⁷ N. Wilson, M. Wright, M. Kacer, *The equity gap and knowledge-based firms*, „Journal of Corporate Finance” 2018, vol. 50, s. 626–630.

²⁷⁸ D. Jackson, *What is an Innovation Ecosystem?*, s. 5–7.

²⁷⁹ P.E. Auerswald, L.M. Branscomb, *Valleys of Death and Darwinian Seas: Financing the Invention to Innovation Transition in the United States*, „The Journal of Technology Transfer” 2003, vol. 28, is. 3–4, s. 227–239.

²⁸⁰ House of Commons: Science and Technology Committee, *Bridging the Valley of Death: Improving the Commercialisation of Research*, Eighth Report of Session 2012–13, Report, Together with Formal Minutes, Oral and Written Evidence: Stationery Office 2013, s. 129.

źródeł finansowania. Wynika to najczęściej z braku wsparcia przedkomercyjnego w zakresie badań i rozwoju. Dolina Śmierci jest umieszczana w różnych punktach i na różnych etapach rozwoju technologii przez różnych autorów. Wiele zależy od tego, jak definiują oni w swoich badaniach etapy rozwoju technologii. Umieszczenie Doliny Śmierci według Parku Naukowo-Technologicznego przy Narodowym Centrum Badań Jądrowych zaprezentowano na rysunku 2.3. Krzywa opisuje przepływ środków pieniężnych w procesie tworzenia innowacji.



Rysunek 2.3. Umieszczenie Doliny Śmierci

Źródło. Opracowanie własne na podstawie E. Jamrozy, R. Kander, *Witamy w dolinie śmierci. Alternatywny mechanizm wsparcia finansowania wysoko zaawansowanych technologii*, PNT przy Narodowym Centrum Badań Jądrowych, <https://docplayer.pl/11925908-Witamy-w-dolinie-smierci.html>, dostęp: maj 2020.

W pierwszym etapie istnieje budżet na badania naukowe, prace rozwojowe i ochronę własności intelektualnej. Udział w nim biorą jednostki naukowe oraz instytucje publiczne finansujące B+R. W drugim etapie, gdzie wyłania się Dolina Śmierci, potrzeba środków na wdrożenie technologii, prace związane z uwiarygodnieniem produktu jako posiadającego potencjał rynkowy oraz organizację procesu komercjalizacji. W ostatnim etapie pojawiają się wydatki na zakup technologii, dokapitalizowanie istniejącej inwestycji. Udział biorą podmioty gospodarcze, które są odbiorcami innowacyjnych technologii.

Grupa Ekspertka powołana przez Komisję Europejską w 2011 r. w zakresie wspierania rozwoju technologii, analizując problem Doliny Śmierci, zdefiniowała potrzebę istnienia trzech filarów, aby przekroczyć Dolinę Śmierci²⁸¹:

1. Filar badań technologicznych – zapewniający zaplecze technologiczne wspierane przez organizację badań naukowych.

²⁸¹ High-level expert group on key enabling technologies, European Commission, 2013.

2. Filar rozwoju produktu – obejmuje linie pilotażowe i demonstratory wspierane przez konsorcja przemysłowe.
3. Filar konkurencyjnej produkcji – dla którego wsparcie zapewniają firmy wiodące na rynku.

W procesie komercjalizacji wyników prac B+R Doliną Śmierci jest przejście od badanej technologii do rynkowych innowacji. Pojawia się między zakończeniem badań stosowanych a rozpoczęciem eksperymentalnego rozwoju. Jak podaje T. Uhl, jest interwałem czasowym w rozwoju produktu, w którym kończy się finansowanie projektów ale nie został jeszcze wytworzony ostateczny produkt, który można byłoby zaoferować klientom. Symbolicznie przedział ten określono jako czas pomiędzy piątym poziomem gotowości technologicznej (Technology Readiness Level), definiowanym jako badania stanowiskowe produktu w warunkach zbliżonych do eksploatacji, a siódmym, gdzie mamy do czynienia z badaniami eksploatacyjnymi, które wymagają przeniesienia technologii z warunków laboratoryjnych do warunków operacyjnych (wykonanie prototypu wyrobu)²⁸². Przyczyną jej wystąpienia jest luka (1) instytucjonalna, która dotyczy braku instytucji wspierających proces rozwoju technologii i umożliwiających działania w fazie rozwoju technologii; (2) finansowa, która dotyczy poziomu dostępnego finansowania na dalszy rozwój technologii, potrzebnego, zanim rozpoczniemy proces jej komercjalizacji. Na początkowych etapach rozwoju technologii potrzebne są duże zasoby finansujące badania. Kolejne etapy to rozwój technologii, gdzie potrzebne jest finansowanie w postaci kapitału podwyższonego ryzyka czy kapitału własnego²⁸³. Pomiędzy tymi dwoma etapami rozwoju leży luka finansowa. Istnieje także luka (3) kompetencyjna związana z zestawem umiejętności potrzebnych do przezwyciężenia tej luki. Im etap rozwoju technologii jest bardziej zaawansowany, tym w większym stopniu są potrzebne umiejętności biznesowe. To w Dolinie Śmierci wiele potencjalnych innowacji umiera z powodu braku zasobów, aby je rozwinąć do etapu, w którym przemysł lub społeczność inwestorów mogą rozpoznać ich potencjał komercyjny i ocenić ryzyko związane z wprowadzeniem ich na rynek²⁸⁴. Dolina Śmierci stanowi wyzwanie i oznacza znalezienie zainteresowanych podmiotów, które pomimo problemów będą jednak chciały zaangażować się w proces komercjalizacji na obecnym etapie. Konieczne jest zatem zaistnienie następujących czynników²⁸⁵:

²⁸² T. Uhl, *Doświadczenia uniwersyteckie we wdrażaniu wyników badań*, Akademia Górniczo-Hutnicza, Katedra Robotyki i Mechatroniki, Kraków, slajd 13, https://pau.krakow.pl/konferencje/Nauka_i_Innowacja/Tadeusz_Uhl.pdf, dostęp: marzec 2021.

²⁸³ A.A. Budi, L. Aldianto, *Research and Development...*, s. 49–52.

²⁸⁴ S.H. Barr, T. Baker, S.K. Markham i in., *Bridging the Valley of Death: Lessons learned from 14 years of commercialization of technology education*, „Academy of Management Learning & Education” 2009, vol. 8, is. 3, s. 370–388.

²⁸⁵ Ibidem, s. 385–388.

- zmiana mentalności oraz uświadamianie sobie korzyści z zaangażowania firm w proces rozwoju technologii od samego początku, także na etapach „wrażliwych” – m.in. Dolina Śmierci,
- włączenie do etapu komercjalizacji pracowników uczelni lub instytucji badawczej, co w płynny sposób zapewniłoby przekazanie wytworzonej nowej wiedzy technologicznej z etapu teoretycznego do etapu stricte komercyjnego,
- wymiana pracowników (uczelnia – przemysł) na zasadzie elastycznych form współpracy, tj. mobilność kadry instytucji badawczych przy danym projekcie.

W celu zoptymalizowania i zmaksymalizowania efektywności komercjalizacji oraz zminimalizowania skutków wejścia w Dolinę Śmierci należy w odpowiedni sposób przemyśleć strategię komercjalizacji. Nie powinna się ona opierać wyłącznie na zasobach, jakie zaangażowano, ale także na uwarunkowaniach i specyfice danego otoczenia rynkowego. W związku z tym należy zwrócić szczególną uwagę na istotę analizy potencjalnych scenariuszy mogących wystąpić w tym procesie, a następnie skupić się na wyborze ścieżki o najbardziej korzystnych potencjalnych rezultatach.

2.5. Rodzaje i modele ścieżek komercjalizacji wyników prac badawczo-rozwojowych

Problematyka wyboru ścieżki komercjalizacji jest bardzo ważna, gdyż może decydować o sukcesie całego procesu. W literaturze przedmiotu oraz w praktyce można spotkać różne modele ścieżek komercjalizacji. D. Markiewicz wyróżnia dwie podstawowe ścieżki komercjalizacji: bezpośrednią i pośrednią; przedstawiono je w tabeli 2.3.

Tabela 2.3. Komercjalizacja pośrednia oraz bezpośrednia

Komercjalizacja bezpośrednia	<ul style="list-style-type: none"> • Sprzedaż wyników badań naukowych, prac rozwojowych lub know-how związanego z tymi wynikami albo oddawanie do używania tych wyników lub know-how w szczególności na podstawie umowy licencyjnej, najmu oraz dzierżawy – definicja prawna zawarta jest w art. 2 ust 1 pkt 35 Usw. • „To proces, w którym uprawniony do technologii opracowanej w ramach działalności rozwojowej B+R udziela licencji bezpośrednio podmiotowi wdrażającemu dane rozwiązanie, np. do produkcji według patentu i z użyciem know-how, lub sprzedaje prawa”²⁸⁶
Komercjalizacja pośrednia	<ul style="list-style-type: none"> • Obejmowanie lub nabywanie udziałów lub akcji w spółkach w celu wdrożenia badań naukowych lub przygotowania do wdrożenia wyników badań naukowych, prac rozwojowych lub know-how związanego z tymi wynikami – definicja legalna zawarta jest w art. 2 ust. 1 pkt 36 Usw. • „Odnosi się do sytuacji, gdy posiadający prawa do B+R wnosi prawa własności intelektualnej do spółki, której zadaniem jest podejmowanie dalszych działań w celu rozwinięcia technologii do takiego poziomu, na którym stanie się ona interesująca dla podmiotu mogącego dokonać wdrożenia”²⁸⁷

Zródło: Opracowanie własne na podstawie: D. Markiewicz (red.), *Komercjalizacja wyników badań naukowych*, Kraków 2009.

²⁸⁶ D. Markiewicz (red.), *Komercjalizacja wyników...*, s. 38–39.

²⁸⁷ Ibidem.

Poszczególne ścieżki komercjalizacji są zróżnicowane zarówno pod względem ryzyka ich wdrożenia z perspektywy jednostki badawczej, jak i wysokości stopy zwrotu. Wybór ścieżki zależy od wielu czynników, w tym rodzaju wiedzy technicznej, czasu, w jaki chcemy, aby dana technologia trafiła na rynek komercyjny, środków, jakimi dysponujemy, oraz stron zaangażowanych w ten proces (czy są to podmioty *stricto* komercyjne, czy instytucje publiczne itd.).

Narodowe Centrum Badań i Rozwoju opisuje ścieżki komercjalizacji wyników prac B+R następująco²⁸⁸:

- Jednorazowa sprzedaż wyników prac B+R. W tym modelu autor czy dysponent danej technologii chce jak najszybciej uzyskać korzyści majątkowe z jej wytworzenia czy posiadania. W wyniku sprzedaży dany podmiot, jak jednostka badawczo-rozwojowa, traci całość praw majątkowych, które przechodzą na nabywcę, w zamian uzyskując płatność, w wyniku czego nie musi się więcej zajmować daną technologią. „Jest to wygodna opcja dla jednostek czy instytucji, które nie są przygotowane do samodzielnej, pełnej komercjalizacji, czyli wprowadzania danego rozwiązania technologicznego czy innowacji na rynek w formie nadającej się do wykorzystania”²⁸⁹. Najczęściej decyzja o sprzedaży jest podejmowana w sytuacji, gdy takie wdrożenie byłoby bardzo kosztowne lub gdy dany podmiot sprzedający technologię potrzebuje środków na opracowywanie nowej technologii lub dalszą działalność. Zazaczyć warto, iż w przypadku sprzedaży technologii możliwa jest różna forma rozliczenia, oprócz gotówkowej także tzw. *earn-out*, czyli forma wynagrodzenia zależna od przyszłych wyników nabywcy.
- Udzielenie licencji na wyniki prac B+R. Za podstawową ścieżkę komercjalizacji uznaje się udzielenie licencji, która to opcja jest często stosowana w skali międzynarodowej jako forma udostępniania technologii²⁹⁰. Pozwala zachować kontrolę nad technologią, gdyż tak jak każda licencja oznacza zachowanie praw własności oraz możliwość wypowiedzenia umowy licencyjnej, dalsze korzystanie z technologii w celach badawczych²⁹¹. Typowy model rozliczeń w przypadku udzielenia licencji opiera się na przychodach generowanych z danego rozwiązania. Licencjobiorcy pozwala to ograniczyć ryzyko związane z koniecznością zapłaty z góry za udostępnianą technologię, tak jak w przypadku ścieżki komercjalizacji w formie jednorazowej sprzedaży. Natomiast

²⁸⁸ <https://archiwum.ncbr.gov.pl/potrzuje-wiedzy-uczelniainstitut/sciezki-komercjalizacji-b-r/szczegoly/news/pojecie-komercjalizacji-20685/>, dostęp: listopad 2020.

²⁸⁹ D.M. Trzmielak, W.B. Zehner II, *Metodyka i organizacja doradztwa w zakresie transferu i komercjalizacji technologii*, Łódź–Austin 2011, s. 150–165.

²⁹⁰ *Komercjalizacja B+R dla praktyków*, s. 194–202.

²⁹¹ B. Giesen, *Umowa licencyjna w prawie autorskim. Struktura i charakter prawny*, Warszawa 2013, s. 130.

licencjodawca w przypadku dużego sukcesu komercjalizacji ma możliwość większych zysków niż ze sprzedaży, ponieważ może partycypować w potencjalnych korzyściach (zależy to oczywiście od treści i warunków umowy między licencjodawcą a licencjobiorcą). Może również obejmować opłatę inicjalną, tzw. *up-front payment*, co oznacza pozyskanie środków finansowych przez licencjodawcę w momencie podpisywania umowy licencyjnej i przekazywania technologii.

- Komercjalizacja z wykorzystaniem spółek spin-off i spin-out – określane jako spółki odpryskowe lub samodzielne wdrożenie. Niniejsza forma komercjalizacji wiąże się ze wspomnianą już wcześniej tzw. komercjalizacją pośrednią, w przypadku której wyróżnić można: (a) aport praw własności do technologii do nowo utworzonej spółki (quasi-sprzedaż) – która polega na pozbyciu się przez podmiot posiadający daną technologię praw do wyników prac B+R w zamian za udziały; (b) udzielenie praw do korzystania (quasi-licencja) – której istotą jest zachowanie własności wyników badań, a jednocześnie ograniczenie w zakresie dysponowania nią. Są to formy stosunkowo skomplikowane, gdyż po wniesieniu aportu powinno się wprowadzić nadzór właścicielski, aby nie utracić kontroli nad tym, co dzieje się z technologią. Pod pojęciem spółki typu spin-off należy rozumieć nowego przedsiębiorcę, którego model działania opiera się na formie spółki kapitałowej (spółki akcyjnej lub spółki z o.o.). Jest podmiotem samodzielnym, założonym przez pracowników danego podmiotu badawczego, wykorzystującym jedynie zasoby intelektualne podmiotu macierzystego (uczelni, instytucji badawczej, laboratorium)²⁹². Nie jest zazwyczaj osobowo ani kapitałowo związany z daną jednostką naukową. Współpraca między tym podmiotem a jednostką naukową opiera się zazwyczaj na standardowych zasadach rynkowych²⁹³. Spółka spin-out, podobnie jak spin-off, stanowi nowego przedsiębiorcę. Również i w tym przypadku do utworzenia tego rodzaju spółki wymagany jest przynajmniej jeden pracownik jednostki naukowej lub student (absolwent) uczelni. Dodatkowo, w skład spółki typu spin-out wchodzi jednostka naukowa (uczelnia) bądź jednostka organizacyjna, która została powołana w celu skomercjalizowania przeprowadzonych prac rozwojowych oraz badań naukowych (np. spółka celowa). W związku z tym jest powiązana w sposób osobowy bądź kapitałowy z daną jednostką naukową. Jednostka naukowa (uczelnia) stanowi dla tego podmiotu jednostkę macierzystą²⁹⁴. Ponadto

²⁹² K. Santarek (red.), *Transfer technologii z uczelni do biznesu. Tworzenie mechanizmów transferu technologii*, Warszawa 2008, s. 7.

²⁹³ D. Czaplicki, K. Gurba, A. Sito i in. (red.), *Jak założyć firmę na uczelni? Krótki podręcznik przedsiębiorczości akademickiej*, Lublin 2009, s. 11.

²⁹⁴ W. Lisiecki, J. Wajda, *Sposoby komercjalizacji wyników prac badawczych z Uczelni do gospodarki*, Forum Rozwoju Nowoczesnych Technologii, Prezentacja, 2011, slajd 18–19.

w przypadku spin-off relacje pomiędzy firmą a organizacją macierzystą są z reguły przyjazne. Nie zawsze jest tak w przypadku firmy typu spin-out, gdzie podmioty macierzyste powinny zabezpieczyć swoje interesy, gdyż ten typ spółek może naruszać prawa podmiotu, z którego wywodzi się jej założyciel, co może prowadzić do konfliktów na tle sprawiedliwego podziału korzyści z tytułu komercjalizacji wyników badań. W związku z tym rzadko się zdarza, aby założyciel spin-out budował swoją przewagę konkurencyjną wyłącznie na wynikach badań pochodzących z jednej uczelni czy innej instytucji badawczej macierzystej²⁹⁵.

Każda z przytoczonych tu ścieżek posiada zalety i wady i nie da się określić, która jest najlepsza, gdyż zależy to od tego, jakiej technologii i w jakich okolicznościach chcemy udostępnić daną wiedzę techniczną²⁹⁶. Tabele 2.4, 2.5 oraz 2.6 prezentują odpowiednio zalety i wady opisanych ścieżek komercjalizacji²⁹⁷.

Tabela 2.4. Zalety i wady ścieżki komercjalizacji jako sprzedaży wyników prac B+R

Zalety	Wady
<ul style="list-style-type: none"> • Szybkie i pewne korzyści finansowe dla podmiotu • Mały nakład czasu i pieniędzy po stronie twórców • Różnorodne możliwości rozliczenia sprzedaży technologii w zależności od preferencji sprzedawcy i nabywcy 	<ul style="list-style-type: none"> • Twórcy tracą prawa do swojego dzieła, a także kontrolę nad jego dalszą sprzedażą • Twórcy tracą możliwość czerpania zysków z wdrożenia rozwiązania w przyszłości

Źródło: Opracowanie na podstawie B. Flisiuk, A. Gołąbek, *Możliwości komercjalizacji wyników badań naukowych w instytucjach badawczych – modele, procedury, bariery oraz dobre praktyki*, „Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej” 2015, Seria: *Organizacja i Zarządzanie*, z. 77, nr kol. 1927, tabela 1–3.

Ta forma komercjalizacji wydaje się najprostszą i najszybszą ze ścieżek, jednak jednostce naukowej przynosi najmniej dochodów.

²⁹⁵ M. Makowiec, J. Ortyl, *Komercjalizacja innowacyjnych rozwiązań...*, s. 587–588.

²⁹⁶ G. Kozmetzky, F. Williams, V. Williams, *New Wealth. Commercialization of Science and Technology for business and economic development*, Westport 2004, s. 1–17.

²⁹⁷ B. Flisiuk, A. Gołąbek, *Możliwości komercjalizacji...*, tabela 1–3, s. 66–67.

Tabela 2.5. Zalety i wady ścieżki komercjalizacji jako udzielanie licencji dla wyników prac B+R

Zalety	Wady
<ul style="list-style-type: none"> • Za pomocą licencji można udostępnić technologię wielu podmiotom • Licencjobiorca może szybciej wprowadzić na rynek daną technologię, gdyż najczęściej posiada odpowiednie środki oraz możliwości, takie jak: środki finansowe, sieć dystrybucji, markę • Licencjodawca ogranicza ryzyko samodzielnego wprowadzania technologii na rynek, co może generować ogromne koszty i nie daje gwarancji sukcesu 	<ul style="list-style-type: none"> • Problem ze znalezieniem licencjobiorcy skłonnego zaangażować się w dalszy rozwój technologii i jej wprowadzanie na rynek bez gwarancji sukcesu • Możliwy konflikt interesów między licencjodawcą a licencjobiorcą • Kwestie prawne umowy licencyjnej dotyczące podziału praw do technologii oraz korzyści z jej komercjalizacji

Źródło: Opracowanie na podstawie B. Flisiuk, A. Gołębek, *Możliwości komercjalizacji wyników badań naukowych w instytucjach badawczych – modele, procedury, bariery oraz dobre praktyki*, „Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej” 2015, Seria: *Organizacja i Zarządzanie*, z. 77, nr kol. 1927, tabela 1–3.

Forma bardziej dochodowa niż sprzedaż wyników prac B+R, ale wymagająca dobrych relacji między jednostką naukową (licencjodawcą) a podmiotem korzystającym (licencjobiorcą).

Tabela 2.6. Zalety i wady ścieżek komercjalizacji z wykorzystaniem spółek spin-off i spin-out

Zalety	Wady
<ul style="list-style-type: none"> • Ułatwienia w procesie opracowywania technologii oraz jej wdrażania wynikające z możliwości korzystania z zasobów podmiotu/instytucji powiązanych ze spółką • Technologia jest kontrolowana na każdym etapie jej rozwoju, co może przyczynić się do uniknięcia błędów • Działania zmierzające do komercjalizacji późniejszego gotowego produktu można rozpocząć już na początku rozwoju gotowego produktu 	<ul style="list-style-type: none"> • Konieczność wsparcia wynalazców/naukowców oraz znaczącego ich zaangażowania w proces wejścia na rynek • Uzależnienie od instytucji powiązanej ze spółką, także w zakresie ingerencji formalnej czy nieformalnej w przebieg i strategię badań oraz późniejszej komercjalizacji • Niepowodzenie wdrożenia może rodzić poważne skutki finansowe

Źródło: Opracowanie na podstawie B. Flisiuk, A. Gołębek, *Możliwości komercjalizacji wyników badań naukowych w instytucjach badawczych – modele, procedury, bariery oraz dobre praktyki*, „Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej” 2015, Seria: *Organizacja i Zarządzanie*, z. 77, nr kol. 1927, tabela 1–3.

Najbardziej zaawansowana ścieżka komercjalizacji wyników prac B+R, która umożliwia twórcom rozwiązania osiągnąć stosunkowo wysokie dochody.

Zaprezentowane ścieżki komercjalizacji nie wyczerpują całego spektrum wielorakich form współpracy biznesowej i kooperacji między podmiotami, mającymi na celu wspólne opracowywanie nowych rozwiązań technologicznych oraz ich komercjalizację wiedzy technicznej. Aby ułatwić optymalny wybór ścieżki komercjalizacji, ważne jest uzyskanie możliwie jak najpełniejszej informacji, a w szczególności uzyskanie informacji dotyczących m.in.:

- źródeł i sposobów pozyskiwania wyników badań naukowych na potrzeby komercjalizacji,

- partnerów w procesie tworzenia innowacji,
- źródeł finansowania na etapie tworzenia innowacji,
- stosowanych form ochrony własności intelektualnej,
- przygotowania do etapu wprowadzania innowacji na rynek,
- czynników wewnętrznych i zewnętrznych wpływających na decyzje o wyborze strategii komercjalizacji,
- zakresu współpracy z partnerami na etapie urynkwienia,
- źródeł finansowania komercjalizacji na etapie urynkwienia.

Podsumowanie przydatności różnych ścieżek komercjalizacji przedstawia Tabela 2.7.

Tabela 2.7. Podsumowanie analizy przydatności poszczególnych ścieżek komercjalizacji

Ścieżka komercjalizacji	Posiadane lub możliwe do mobilizacji zasoby	Posiadane lub możliwe do mobilizacji zasoby finansowe	Posiadane zasoby organizacyjne, procedury,	Posiadane lub możliwe do mobilizacji zasoby	Spodziewany rozwój produktu	Spodziewane korzyści dla Zespołu (obecność motywatorów)	Rekomendacja
Sprzedaż praw	+3	+3	+1	+1	+1	-5	Tak (+4 pkt)
Licencjonowanie	+3	+3	+3	+1	+1	+3	Tak (+14 pkt)
Alians strategiczny	+1	+1	+1	+3	+3	+1	Tak (+10 pkt)
Joint venture	+1	+1	+1	+3	+3	+1	Tak (+10 pkt)
Samodzielne wdrożenie	+1	-5	-5	-5	-5	+3	Nie (-16 pkt)
Kryterium sprzyjające danemu modelowi lub realizowane w ramach modelu (+3 pkt)							
Kryterium neutralne względem modelu (+1 pkt)							
Kryterium negatywnie skorelowane z modelem (-5 pkt)							

Źródło: Opracowanie na podstawie: R. Ślusarczyk, Z. Stempnakowski, P. Nikończuk i in., *Strategia komercjalizacji technologii – studium przypadku*, „Technika Transportu Szynowego” 2015, nr 12.

Jak wynika z dotychczasowych analiz, na wybór optymalnej ścieżki komercjalizacji mają wpływ w pierwszej kolejności posiadane zasoby finansowe i kadrowe. W sytuacji ograniczonych zasobów najkorzystniejsze rozwiązania to sprzedaż praw do technologii czy licencjonowanie. Z kolei w przypadku ograniczonych zasobów sprzętowych korzystniej jest wejść w kooperację z inną firmą w ramach aliansu

strategicznego czy *joint venture*. Ponadto kooperacja daje dużo większe szanse na wdrożenie innowacji, czyli sukces procesu komercjalizacji²⁹⁸.

2.6. Proces komercjalizacji wyników prac B+R w wybranych krajach na świecie oraz w Polsce

2.6.1. Proces komercjalizacji wyników prac B+R w wybranych krajach na świecie

Do zaprezentowania procesu komercjalizacji wybrano kraje, które w dalszych etapach dysertacji stanowiły przedmiot badań w zakresie funkcjonowania ekosystemów, tj. amerykańskiego, izraelskiego, niemieckiego oraz angielskiego. Różnice w modelach procesów komercjalizacji związane są ze specyfiką uwarunkowań tradycyjnie wymienianych w literaturze przedmiotu, specyfiką gospodarki, zmianami technologicznymi, które mają związek z istnieniem pewnych schematów. To w konsekwencji ma istotny wpływ na ostateczny kształt procesu komercjalizacji. Wybrane kraje osiągnęły bardzo wysoki poziom rozwoju, zapewniając dostępność źródeł finansowania, które wspomagają podaż prac badawczo-rozwojowych. Mają także ogromną zdolność kreowania popytu na wyniki tej działalności przez stronę biznesu oraz sektora publicznego zdolnych do komercjalizacji. Kraje te cechują się również odpowiednio dobrze rozwiniętymi systemami instytucji wspierających proces komercjalizacji wyników prac B+R.

Elementy polityki komercjalizacji w Stanach Zjednoczonych kształtowane były od momentu wprowadzenia poprawki do federalnej ustawy poświęconej prawu patentowemu oraz znakom towarowym, zwanej poprawką Bayh–Dole (w oryginale: The Bayh–Dole Act) lub poprawką do prawa patentowego i znaków towarowych (w oryginale: Patent and Trademark Law Amendments Act)²⁹⁹. Założenia tej ustawy nadały kierunek współpracy nauki z biznesem i na zawsze odmieniły funkcjonowanie publicznych uczelni wyższych. Kładziono nacisk na rolę uniwersytetów badawczych, a także odpowiedni podział korzyści z komercjalizacji, który zachęcał naukowców do poszukiwania nowych rozwiązań i komercjalizacji wyników ich badań. Efektem działań jest dynamiczny wzrost spółek technologicznych zakładanych przy uniwersytetach, których celem jest komercjalizacja wiedzy. Na uczelniach amerykańskich odnajdujemy różne ścieżki komercjalizacji wyników prac B+R. Do analizy wybrano koncepcje ścieżek komercjalizacji występujące na Uniwersytecie Berkeley (UC Berkeley), Stanford oraz Massachusetts Institute of Technology (MIT). Koncepcja ścieżek komercjalizacji według UC Berkeley opiera się na modelu 4 M: Marketed, Milked, Mined, Morphed³⁰⁰,

²⁹⁸ R. Ślusarczyk, Z. Stempnakowski, P. Nikończuk i in., *Strategia komercjalizacji technologii – studium przypadku*, „Technika Transportu Szynowego” 2015, nr 12, s. 1510.

²⁹⁹ The Bayh–Dole Act or Patent and Trademark Law Amendments Act, Public Law 96-517-DEC. 12, 1980 Public Law 96-517 96th U.S. Congress.

³⁰⁰ Y. Wu, E.W. Welch, W. Huang, *Commercialization of university inventions: Individual and industrial factors affecting licensing of university patents*, „Technovation” 2015, vol. 36–37, s. 12–25.

uporządkowanym w zależności od tego, która strona – rynkowa czy uniwersytecka – dominuje w procesie komercjalizacji, a w szczególności³⁰¹:

- Ścieżka Marketed. Polega na aktywnym urynkowaniu technologii przez jednostki związane z uczelnią – Centrum Transferu Technologii lub inną jednostkę powołaną do licencjonowania, sprzedaży i promowania technologii wypracowaną z ramienia uczelni oraz kadrę naukową poprzez uczestnictwo w konferencjach i publikacje. W tym wariantcie to jednostka naukowa aktywnie poszukuje podmiotów, które mogą być daną technologią zainteresowane.
- Ścieżka Milked. W tym modelu udział uczelni czy innej jednostki naukowej polega na opracowywaniu technologii na zlecenie podmiotu rynkowego. Inicjatywa jest po stronie rynkowej i to podmiot rynkowy określa warunki oraz oczekiwania pożądanego efektu.
- Ścieżka Morphed. W tym modelu inicjatywa jest po stronie naukowców, którzy z własnej inicjatywy tworzą spin-offy i w ich ramach dalej rozwijają i urynkowują wypracowane wyniki B+R.
- Ścieżka Mined. Opcja, w której inicjatorem ścieżki jest osoba fizyczna, niebędąca naukowcem, ale zainteresowana rozwojem biznesu opartego na nowej technologii i chcąc inwestować w jej rozwój. Taka osoba samodzielnie poszukuje technologii, którą jest zainteresowana, i wspólnie z naukowcem, który taką innowację jest w stanie opracować, realizuje ją w ramach nowej spółki start-up/spin-off.

Ścieżka komercjalizacji stosowana na Stanford University, który jest dobrym przykładem sprawnego procesu komercjalizacji wyników badań naukowych, związana jest z licencjonowaniem. To jedyna forma komercjalizacji wynalazków praktykowana na Uniwersytecie i nadzorowana przez OTL (Office of Technology Licensing)³⁰². Licencjobiorcami są firmy, uczelniane spółki typu spin-out i start-up zakładane przez pracowników i studentów, a ponadto inne podmioty zewnętrzne. Sprzedaż własności intelektualnej w formie patentów nie jest w ogóle prowadzona. Zgodnie z przyjętą polityką uczelni poprzez pozostawienie praw własności intelektualnych (PWI) przy Uniwersytecie jednostka zachowuje kontrolę nad sposobem wykorzystania wyników badań i zapewnia, że zostaną one wykorzystane zgodnie z misją, jaką podmiot ma do spełnienia. Misja ta polega na transferowaniu wiedzy w celu jej upowszechniania i wykorzystania dla dobra społeczeństwa oraz pozyskiwaniu w ten sposób środków na finansowanie edukacji i badań. W strategii Massachusetts Institute of Technology (MIT) w całym procesie komercjalizacji podkreślany jest społeczno-gospodarczy wymiar

³⁰¹ Wiedza autorki nabyta podczas pobytu na stażu w Berkeley University w Kalifornii w ramach programu TOP 500 Innovators Science-Management-Commercialization w USA, 2012.

³⁰² <https://otl.stanford.edu/otl-and-inventor-roles-technology-transfer>, dostęp: luty 2021, oraz wiedza autorki nabyta podczas stażu w 2012 r.

komercjalizacji nowych technologii jako korzyść dla konsumentów i rozwoju gospodarczego kraju. Podobnie jak na Uniwersytecie Stanforda, dla MIT udzielanie licencji jest kluczową ścieżką komercjalizacji³⁰³. Modele komercjalizacji MIT oraz Stanford University sprawdzają się na dojrzałych rynkach technologicznych, gdzie biznes żywo reaguje na wszelkie innowacje i jest w stanie w dużym stopniu finansować ich rozwój oraz inwestować w ich wdrażanie. Potwierdzeniem tego jest również ranking najlepszych uczelni na świecie 2021 roku, opracowany przez brytyjską organizację Quacquarelli Symonds (QS). Spośród 10 najwyższej sklasyfikowanych uczelni na świecie 4 pochodzą z USA. Massachusetts Institute of Technology zajmuje pierwsze miejsce³⁰⁴.

Przypadek Izraela wybrano między innymi ze względu na znaczne osiągnięcia w dziedzinie przemysłu wysokich technologii, udane innowacje i autorskie modele transferu technologii. Centra transferu technologii są podstawowymi jednostkami do komercjalizacji wyników badań prowadzonych na uczelniach. Sukcesy dwóch największych centrów transferu technologii, tj. Yeda Research and Development Company Ltd., które jest biznesowym ramieniem Instytutu Nauki Weizmanna (Weizmann Institute of Science)³⁰⁵, oraz Yissum Research Development Company, spółki Uniwersytetu Hebrajskiego w Jerozolimie (Hebrew University of Jerusalem)³⁰⁶, przypisuje się nie tylko ich długiemu doświadczeniu, ale także silnej bazie naukowo-badawczej na swoich uczelniach. Centra te w całości należą do uniwersytetów, ale są niezależne w kontekście osiągania i przeznaczania zysku na własne cele, co zapewnia stosunkowo wysoki poziom ich autonomii. Ponieważ własność intelektualna wytworzona na uczelniach w Izraelu należy do uniwersytetu, a nie do samych badaczy, centra są jedynymi podmiotami, które podejmują próby komercyjnego wdrożenia wyników prac B+R. Jednocześnie zapewniają naukowcom pełen zakres usługi, a ich działalność koncentruje się m.in. na³⁰⁷: (a) identyfikacji obiecujących wynalazków; (b) ocenie stopnia dojrzałości innowacji, gotowości do komercjalizacji; (c) zarządzaniu procesem patentowym; (d) wyborze najwłaściwszej ścieżki komercjalizacji; (e) pozyskiwaniu zewnętrznych źródeł finansowania. Modele komercjalizacji stosowane przez izraelskie centra transferu technologii reprezentują wszystkie dostępne ścieżki: licencjonowanie, zakładanie spółek spin-off, *joint ventures* czy wspólne badania. Próby skomercjalizowania wyników prac B+R podejmowane są już na bardzo wczesnym etapie, po to aby dalszy rozwój odbywał się już poza uczelnią. W większości działania koncentrują się na udzielaniu licencji dla przedsiębiorców w zamian za opłaty licencyjne,

³⁰³ <http://web.mit.edu/tlo>, dostęp: luty 2021.

³⁰⁴ <https://www.topuniversities.com/university-rankings/world-university-rankings/2021>, dostęp: listopad 2021.

³⁰⁵ <https://www.weizmann.ac.il/pages/technology-transfer>, dostęp: luty 2021.

³⁰⁶ <https://www.yissum.co.il/>, dostęp: luty 2021.

³⁰⁷ D. Getz, V. Gilad, *The Israeli Innovation System: An overview of national policy and cultural aspects*, The Samuel Neaman Institute for Advanced Studies in Science and Technology, Technion – Israel Institute of Technology, June 2008, s. 17–18.

nie zaś na poszukiwaniu kapitału dla nowo utworzonych firm typu start-up. Jednak prezentowane jest tu dość mocno elastyczne podejście, ze względu na zróżnicowany charakter wynalazków i innowacyjnych rozwiązań.

Komercjalizacja wiedzy i technologii z uczelni wyższych do przemysłu i odwrotnie w Niemczech związana jest z wysoce zróżnicowanym systemem zaangażowanych stron. Poza samymi uniwersytetami funkcjonują trzy instytuty, tj. Helmholtz Association, The Max Planck Society i The Leibniz Association, odpowiedzialne za transfer technologii³⁰⁸. Ważne jest również Stowarzyszenie Fraunhofer (Society for the Advancement of Applied Research), które jest niemiecką organizacją badawczą z 75 instytutami w całych Niemczech. Koncentruje się ono na różnych dziedzinach nauk stosowanych³⁰⁹ (w przeciwieństwie do Towarzystwa Maxa Plancka, które zajmuje się głównie naukami podstawowymi). W niemieckim systemie zniesiono przywilej nauczyciela akademickiego i wszystkie prawa własności intelektualnej zostały przeniesione na uczelnię. Dla przykładu Towarzystwo Maxa Plancka posiada w swoich strukturach spółkę Max Planck Innovation GmbH, która jest jedną z wiodących na świecie instytucji zajmujących się transferem technologii. Zawiera około 80 umów licencyjnych rocznie. Rodzaje i zakres licencji są różne, podobnie jak forma uzgodnionych opłat. Obejmują one płatności jednorazowe (płatność z góry) i proporcjonalne przychody ze sprzedaży (opłaty licencyjne) aż po płatności etapowe³¹⁰. Oprócz aktywnego poszukiwania i zabezpieczania własności intelektualnej i wynalazków godnych opatentowania i przekazywania ich zainteresowanym firmom spółka zachęca również swoich naukowców do zakładania własnych firm technologicznych. Towarzystwo promuje ten rodzaj transferu technologii na tyle, na ile to możliwe i jeśli nie koliduje z interesami instytutu³¹¹. Naukowcom, którzy zdecydowali się na założenie własnych firm, przyznaje się m.in.: ograniczone prawo do powrotu do instytutu, czasowy najem pomieszczeń w instytucie, dostęp do infrastruktury itp. W nowo powstałych spółkach, poprzez Max Planck Innovation, na czas określony zabezpiecza się udziały instytutu zamiast dokonywania jednorazowych opłat za licencje³¹².

Podobnie jak w przypadku Stanów Zjednoczonych, to rząd brytyjski zmienił zasady upowszechniania i komercjalizacji wyników badań prowadzonych na uniwersytetach brytyjskich³¹³. Zarówno Uniwersytet w Oxfordzie, jak i w Cambridge mają opracowane strategie dotyczące zarządzania własnością intelektualną. W przypadku

³⁰⁸ C. Czychowski, *Overview of Technology Transfer in Germany*, „les Nouvelles – Journal of the Licensing Executives Society” 2019, vol. LIV, is. 2, s. 1–3.

³⁰⁹ <https://misti-germany.mit.edu/student-opportunities/fraunhofer-society-advancement-applied-research>, dostęp: luty 2021.

³¹⁰ <https://www.max-planck-innovation.com/max-planck-innovation.html>, dostęp: luty 2021.

³¹¹ Ibidem.

³¹² <https://www.mpg.de/knowledge-transfer/technology-transfer>, dostęp: luty 2021.

³¹³ W.G. Richards, *Spin-Outs: Creating Business from University Intellectual Property*, Petersfield 2009, s. 9–18.

Oxford University model komercjalizacji i transferu technologii jest dość złożony. Stanowi jeden z niewielu systemów uniwersytetu kolegiального zawierających różnorodne, autonomiczne kolegia. Do obsługi procesów transferu technologii i komercjalizacji badań powołano spółkę Oxford University Innovation (100% udziałów posiada uniwersytet). Jest odpowiedzialna za realizację wszystkich elementów procesu komercjalizacji, począwszy od gromadzenia szeregu informacji o innowacjach i oceny ich potencjału komercyjnego, a skończywszy na inwestycjach kapitałowych i zarządzaniu portfelem praw intelektualnych³¹⁴. Inne podejście do procesu komercjalizacji prezentuje Cambridge University. Różni się on odmiennym sposobem działania dotyczącym komercjalizacji, rozumieniem praw autorskich, a także innym sposobem pracy pracownika. Dla pracowników naukowych przewiduje się możliwość uzyskania urlopu naukowego mającego na celu wyjazd do odrębnej jednostki, a także – przy pracy nad projektem badawczym – możliwość zwolnienia z obowiązków o charakterze dydaktyczno-administracyjnym³¹⁵. Wszelkie prawa autorskie przeniesione są na jednostkę badawczą. Z kolei twórca otrzymuje gratyfikację pieniężną w formie części przychodów, jakie przyniosła wykonana przez niego praca. W tym modelu wynalazca może jednak dokonać wyboru między opcjami „opt-in” a „opt-out”. Pierwszy sposób jest ściśle związany z udziałem struktury Cambridge Enterprise, będącej częścią Uniwersytetu Cambridge, która wspiera naukowców, badaczy, personel i studentów przy komercjalizacji pomysłu³¹⁶. Drugi z kolei nie zawiera tego udziału i naukowiec nie dzieli się dochodem z komercjalizacji (chyba że przekroczy 50 000 £)³¹⁷. Decyzje dotyczące wejścia na rynek, a także doboru partnerów czy inwestorów mogą być dokonywane przez wynalazcę.

Zaprezentowane przykłady przedstawiają zróżnicowane podejście do procesu komercjalizacji wyników prac B+R. W większości przypadków uwaga zwracana jest na powiązania popytu rynkowego z procesami badawczymi oraz etapowy i iteracyjny charakter procesu komercjalizacji. Warto podkreślić, że proces komercjalizacji nie od razu przynosił wymierne efekty. Popełniano również błędy, ale wyciągnięto z nich wnioski i uruchomiono mechanizmy, które na bazie stosunkowo prostych zasad i reguł doprowadziły do sukcesu. Większość efektywnych przykładów komercjalizacji wyników prac B+R powstających w jednostkach naukowych zachodzi właśnie dzięki współpracy i pośrednictwu zaangażowanych instytucji w całym procesie. Spektrum możliwości różnorodnego podejścia do procesu komercjalizacji zaprezentowanych w tej części pracy pokazuje, że niezależnie od wybranego sposobu opisywane modele stanowią

³¹⁴ *Future fusion. Where ideas come to life*, Oxford University Innovation 2019, s. 4–10.

³¹⁵ M. Zalewska-Traczyk, *Modele komercjalizacji innowacyjnych rozwiązań – aspekt własności intelektualnej*, s. 216–217, dostępny w Internecie:

http://www.ptzp.org.pl/files/konferencje/kzz/artyk_pdf_2015/T2/t2_0213.pdf.

³¹⁶ <https://www.enterprise.cam.ac.uk/about/our-performance/>, dostęp: luty 2021.

³¹⁷ Cambridge Enterprise, *Where ideas thrive*, 2020, s. 5–16.

normalizację sposobu czerpania korzyści zarówno przez twórców, uczelnie, firmy, jak i przez jednostki finansujące. Co ważne, każdy z tych sposobów mobilizuje uczelnie do transferowania innowacyjnych technologii, a także stymuluje do bardziej kreatywnego i praktycznego podejścia do badań.

2.6.2. Proces komercjalizacji wyników prac B+R w Polsce

Kraje rozwinięte mają długą historię w zakresie podejmowania działań związanych z procesem komercjalizacji wyników prac B+R. W odniesieniu do poziomu innowacyjności i procesu komercjalizacji w skali międzynarodowej stosowane są różne wskaźniki, m.in.: Global Innovation Index³¹⁸ (GII, Globalny Indeks Innowacji), Technology Commercialization Success Index (TCSI, Wskaźnik Sukcesu Komercjalizacji Technologii) czy też Commercialization Achievement Index³¹⁹ (CAI, Wskaźnik Osiągnięć Komercjalizacji). Polska, pomimo znacznego postępu w ostatnich latach w zakresie innowacyjności i komercjalizacji badań, nadal jest krajem doganiającym. Potwierdza to jeden ze wspomnianych wskaźników, tj. wskaźnik Global Innovation Index, który uwzględnia zdolności i sukcesy w zakresie innowacji poprzez rozwijanie nowych wynalazków i ich komercjalizację. Wskaźnik ten oblicza się, przyjmując średnią z dwóch wyników – wskaźnika nakładów na innowacje oraz wskaźnika zwrotu z innowacji. W Global Innovation Index 2021 (GII) biorąc pod uwagę kraje europejskie, Polska uplasowała się na 27. pozycji. Raport wskazuje, że nasz kraj wypadł całkiem dobrze pod względem kapitału ludzkiego i badawczego (37. miejsce na świecie), a także wiedzy (36). Słabo z kolei, uwzględniając takie współczynniki jak infrastruktura (41) czy zaawansowanie rynku (60). W przypadku tego ostatniego kryterium na słabą ocenę ogólną wpłynęły nie najlepsze wyniki związane z wielkością nakładów *venture capital* czy relacją inwestycji VC do PKB³²⁰. Wspomniane wskaźniki nie nawiązują wprost do procesu komercjalizacji wiedzy i technologii. Są jednak wynikiem działań i poziomu świadomości innowacji, które stanowią istotny czynnik przyciągający inwestorów i firmy zainteresowane komercjalizacją. W szczególności oznaczają: dojrzałość biznesu (pracownicy sektora wiedzy, jej absorpcja i ekosystem innowacji), wiedzę i technologię (kreowanie, dyfuzja i gospodarczy wpływ wiedzy) oraz kreatywność (aktywa niematerialne, kreatywne produkty i usługi)³²¹. Przytoczone w pierwszej części rozdziału definicje pojęcia komercjalizacji wyników prac badawczo-rozwojowych pokazują, że proces ten potrzebuje sprzyjających warunków społeczno-

³¹⁸ Global Innovation Index, <https://www.globalinnovationindex.org/about-gii#framework>, dostęp: listopad 2020.

³¹⁹ S. Altuntas, T. Dereli, *An evaluation index system for prediction of technology commercialization of investment projects*, „Journal of Intelligent and Fuzzy Systems” 2012, vol. 23, is. 6, s. 327–343.

³²⁰ World Intellectual Property Organization, *Global Innovation Index 2021, Tracking Innovation through the COVID-19 Crisis*, 14 edycja, 2021, s. 18–31.

³²¹ Ibidem, s. 137

gospodarczych oraz prawnych. Zmieniające się uwarunkowania funkcjonowania uczelni i jednostek naukowych oraz dostosowanie polskiego systemu prawnego do standardów unijnych umożliwiły komercjalizację wyników badań naukowych. Przyjęte w ostatnich latach rozwiązania legislacyjne, polegające na tworzeniu przez uczelnie spółek prawa handlowego, tzw. spółek celowych, w celu komercjalizacji wyników badań naukowych i prac rozwojowych (Dz. U. z 2014 r., poz. 1198), mają umożliwić większą aktywność podmiotów naukowych w zakresie transferu wiedzy do gospodarki. Spółkę celową tworzy rektor za zgodą senatu uczelni lub innego organu kolegialnego uczelni. Ustawa (Dz.U. 2014 poz. 1198) określa wprost, że „uczelnia 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, może tworzyć wyłącznie jednoosobowe spółki kapitałowe, z zastrzeżeniem art. 150 ust. 1, zwane dalej »spółkami celowymi«”. Ponadto uczelnia w drodze umowy może powierzyć spółce celowej zarządzanie prawami do wyników badań (art. 149 ust. 2 u.p.s.w.i.n), czyli scedować na spółkę zadania związane z komercjalizacją bezpośrednią. Uczelnie decydują więc, czy w swoich strukturach chcą wyodrębnić dwa niezależne podmioty, każdy do innego zakresu związanego z komercjalizacją, czy tylko jeden z nich. Określenie spółki jako „celowa” nie jest przypadkowe i definiuje, iż spółka taka ma realizować wyłącznie zadania związane z prowadzeniem komercjalizacji pośredniej. Przekształcenie wiedzy w pomysł biznesowy, a w rezultacie w innowacyjne przedsiębiorstwo, wymaga od naukowców umiejętności menedżerskich, kapitału, a przede wszystkim wsparcia ze strony uczelni w tworzeniu akademickich firm odpryskowych (spin-off) – i te zadanie są przez nią realizowane. To jej przypisuje się rolę instytucji odpowiedzialnej za komercjalizację wyników badań naukowych lub prac rozwojowych do gospodarki. To jej aktywność powinna wpływać pozytywnie na ilość, jak i jakość współpracy środowiska naukowego z biznesem. To efekty jej działalności powinny stanowić dodatkowe źródło dochodów uczelni i finansowania prac naukowo-badawczych. Do zalet posiadania przez uczelnie takiego wehikulu biznesowego należą³²²:

- niezależność finansowa i organizacyjna,
- mentalność biznesowa – proste procesy decyzyjne,
- lepsza współpraca z biznesem (poprzez spin-offs),
- rozpoznawalna marka i reputacja,
- podział ryzyka na niezależny podmiot.

³²² M. Kardas, *Organizational aspects of knowledge transfer and commercialization of public research at polish universities*, „Problemy Eksploatacji. Maintenance Problems” 2016, nr 2, s. 59–69.

Narodowe Centrum Badań i Rozwoju również podkreśla, że spółki celowe są ważnym elementem szerszego ekosystemu komercjalizacji³²³. Dobre relacje i zrozumienie przez jednostki macierzyste celowości i specyfiki działania ich spółek usprawni procesy komercjalizacji i transferu wiedzy oraz technologii do gospodarki. Spółki celowe – jako biznesowe ramie swoich jednostek macierzystych – bazują nie tylko na wiedzy i kompetencjach pozyskanych z jednostek macierzystych, ale również na budowanym przez lata wizerunku i renomie uczelni. Obecnie w Polsce funkcjonuje Porozumienie Spółek Celowych (PSC)³²⁴. To forum współpracy 26 uczelnianych spółek celowych z całego kraju, powołanych do komercjalizacji wyników badań naukowych prowadzonych w uczelniach i instytutach badawczych oraz do realizowania badań zleconych przez przedsiębiorstwa. Ich działalność oraz pierwsze sukcesy w coraz większym stopniu przyczyniają się do rozwoju procesów komercjalizacji w Polsce, co prezentuje tabela 2.8. Z uwagi na istnienie czynników występujących zarówno po stronie uczelni, jak i po stronie rynku licencje i transakcje sprzedażowe są w Polsce główną ścieżką procesu komercjalizacji wyników badań naukowych. Taka forma jest dla ośrodków naukowych łatwiejsza organizacyjnie, jednak niesie za sobą konieczność zidentyfikowania, a następnie nawiązania przez uczelnie bezpośrednich relacji z podmiotami zainteresowanymi komercjalizacją danych osiągnięć, przy czym relacje te w długim terminie przekładają się na wzrost efektywności wdrożeniowych prowadzonych badań³²⁵.

Tabela 2.8. Dane na temat przedsięwzięć zrealizowanych przez spółki celowe – członków PSC w okresie 2014–2020

Wykaz przedsięwzięć	Wartość
Liczba przedsiębiorstw i jednostek administracji, dla których zrealizowano projekty	1470
Liczba zrealizowanych projektów badawczo-rozwojowych i doradczych	2130
Liczba powołanych przez członków porozumienia spółek spin-off	199
Środki pozyskane od inwestorów przez utworzone spółki spin-off	75 mln zł.
Środki zdobyte z grantów badawczych przez utworzone spółki spin-off	154 mln zł.
Liczba zrealizowanych kontraktów w formule komercjalizacji bezpośredniej (sprzedaż rozwiązań wypracowanych na uczelniach do otoczenia społeczno-gospodarczego)	116

Źródło: Opracowanie na podstawie <https://psc.edu.pl/>, dostęp: luty 2021

Te zadania na polskich uczelniach realizują centra transferu technologii (CTT). Zgodnie z obowiązującymi przepisami zajmują się przede wszystkim komercjalizacją bezpośrednią zdefiniowaną jako: „sprzedaż wyników działalności naukowej lub know-how związanego z tymi wynikami albo oddawanie do użytku tych wyników” (art. 148

³²³ IBC GROUP Central Europe Holding S.A., Fundacja Rozwoju Badań Społecznych, *Diagnoza stanu transferu technologii za pomocą spółek celowych wykorzystująca doświadczenia realizacji Programu SPIN-TECH*, ekspertyza wykonana na rzecz Narodowego Centrum Badań i Rozwoju, Warszawa 2016, s. 15–22, 39–45.

³²⁴ <https://psc.edu.pl/>, dostęp: luty 2021.

³²⁵ G. Gawlik, T. Łasecki, J. Siewewiesiuk, *Komercjalizacja wiedzy. Podręcznik dla naukowców*, Wrocław 2015, s. 16–17.

ust. 4 u.p.s.w.i.n)³²⁶. Część uczelni posiadała jednostki zarządzające własnością intelektualną i transferem technologii na długo przed wejściem w życie nowych przepisów związanych ze szkolnictwem wyższym. Tradycja niektórych z nich, posiadających rozmaite nazwy, takie jak np. komórka ds. wynalazczości, sięga nawet lat 60. ubiegłego stulecia. Niektóre z nich utworzono jednak dopiero w odpowiedzi na nowe przepisy. Pierwsze jednostki tego typu w Polsce powstały w Poznaniu – Fundacja Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu działa od 1990 r. Wrocławskie Centrum Transferu Technologii Politechniki Wrocławskiej zostało powołane w 1995 r., a Uniwersytecki Ośrodek Transferu Technologii Uniwersytetu Warszawskiego powstał w 1998 r. Uczelniane centra transferu technologii różnią się między sobą zakresem podejmowanych działań zarówno na rzecz samej uczelni, jak i w formułowaniu oferty dla biznesu. Część z nich, np. Centrum Transferu Technologii CITTRU Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie, skupia się przede wszystkim na pracownikach naukowych, którzy chcą wyjść do biznesu z ofertą na opracowane przez siebie innowacyjne produkty i usługi oraz zaangażować się w proces ich komercjalizacji lub są zainteresowani świadczeniem komercyjnych usług badawczych. „Tym samym CTT CITTRU zajmuje się nie tylko komercjalizacją bezpośrednią, ale także formalną obsługą sprzedaży komercyjnych usług badawczych w uczelni (tzw. badaniami zleconymi). Inaczej wygląda to w ofercie wspomnianego wrocławskiego WCTT, CTT Politechniki Krakowskiej czy też Regionalnego Centrum Innowacji i Transferu Technologii ZUT w Szczecinie. W tych jednostkach oprócz klasycznych aktywności związanych z komercjalizacją uniwersyteckiej wiedzy znaleźć można bogatą ofertę usług dla biznesu, takich jak audyty technologiczne, szkolenia i doradztwo, pomoc w uzyskaniu dofinansowania na prowadzenie działalności, a także w ekspansji na rynki międzynarodowe. Wymienione CTT w swojej strukturze posiadają regionalne punkty kontaktowe sieci EEN (Enterprise Europe Network) – największej na świecie sieci wsparcia współpracy technologicznej i handlowej, dającej możliwość nawiązywania kontaktów międzynarodowych przedsiębiorstwom i instytucjom zrzeszonym w sieci. To m.in. dzięki tej sieci, a także przez realizację projektów finansowanych, przykładowo z programów regionalnych, uczelniane CTT mogą poszerzyć swoją ofertę o usługi nie tylko wspierające naukowca w skomercjalizowaniu uniwersyteckich wynalazków, ale także przedsiębiorcę w rozwoju jego działalności”³²⁷. Podobnie jak w przypadku Porozumienia Spółek Celowych, centra transferu technologii mają swoje Porozumienie Akademickich Centrów Transferu Technologii (PACTT). Jest to nieformalne, dobrowolne zrzeszenie jednostek odpowiedzialnych za komercjalizację bezpośrednią. Sieć została stworzona w 2015 r.

³²⁶ Ustawa z 20 lipca 2018 r. – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce, Dz.U. poz. 1668; dalej: prawo o szkolnictwie wyższym lub u.p.s.w.i.n.

³²⁷ G. Konopka-Cupiał, *Centra transferu technologii i spółki celowe jako narzędzia komercjalizacji wyników badań naukowych w polskich uczelniach*, „Studia BAS” 2020, vol. 1, is. 61, s. 77.

przez 6 uczelni, a do dziś rozrosła się do 68 członków. W skład porozumienia wchodzi jednostki odpowiedzialne za transfer wiedzy i technologii uczelni publicznych i niepublicznych, a także przedstawiciele instytutów Polskiej Akademii Nauk, instytutów badawczych oraz Państwowe Wyższe Szkoły Zawodowe. Główne cele PACTT to³²⁸:

- integracja środowiska zajmującego się transferem wiedzy i technologii w warunkach akademickich,
- wymiana wiedzy, doświadczeń, standardów działania i dobrych praktyk,
- rozwój kompetencji zawodowych pracowników centrów transferu technologii,
- współpraca w zakresie komercjalizacji wyników badań naukowych,
- wspólna reprezentacja członków Porozumienia wobec organów administracji publicznej, związków pracodawców oraz innych podmiotów działających na rzecz innowacji i współpracy nauki z biznesem.

Dojrzałość i poziom aktywności poszczególnych centrów transferu technologii w Polsce są bardzo zróżnicowane. Wśród licznych czynników, które wpływają na proces komercjalizacji i sukcesy poszczególnych CTT, można wymienić m.in.: (1) poziom innowacyjności badań prowadzonych na danej uczelni macierzystej, (2) stopień otwartości środowiska naukowego na współpracę i dzielenie się wiedzą, (3) gotowość otoczenia do współpracy z uczelnią, (4) dostępność rynków wchłaniających nowe rozwiązania. Można wyróżnić ośrodki młode o małym doświadczeniu, które nie osiągają wyraźnych rezultatów w zakresie komercjalizacji technologii, oraz takie, które mogą poszczycić się dużym doświadczeniem i istotnymi wynikami. Ważne jest jednak to, że nawet te silne i duże CTT nie odnotowują na tyle licznych licencji czy wdrożeń, by te mogły stanowić dla nich istotne źródło finansowania. Takie centra utrzymują się głównie ze świadczonych usług szkoleniowo-doradczych oraz badań zleconych. Koszty funkcjonowania CTT są pokrywane w różnorodny sposób, zależnie od uczelni – jej chęci i możliwości. Obecność uczelni, ośrodków badawczych, biznesu oraz instytucji wspierających stwarza korzystne środowisko dla przekształcania wiedzy uniwersyteckiej w innowacje komercyjne³²⁹. Samodzielnie badania i rozwój nie prowadzą do rozwoju technologicznego. W rzeczywistości muszą zostać rozpowszechnione w krótkim czasie ze względu na ciągłe zmiany³³⁰. Funkcjonowanie CTT oraz SC na uczelniach wyższych w Polsce pokazuje, że współdziałanie naukowców i przedstawicieli biznesu przynosi coraz bardziej realne korzyści dla zaangażowanych stron. Ta współpraca nabiera jeszcze większego znaczenia i tempa poprzez fakt uwzględnienia efektów komercjalizacji pośredniej i bezpośredniej w kryteriach ewaluacji jednostek naukowych. Poziom zaangażowania zespołów naukowych w komercjalizację wyników badań powinien być

³²⁸ <https://pactt.pl>, dostęp: listopad 2020.

³²⁹ P. Westhead, *Inputs and Outputs of Technology-Based Firms Located On and Off Science Parks*, „R&D Management” 1997, vol. 27, is. 1, s. 45–62.

³³⁰ H. Risselada, P.C. Verhoef, T.H.A. Bijmolt, *Dynamic Effects of Social Influence and Direct Marketing on the Adoption of High technology Products*, „Journal of Marketing” 2014, vol. 78, is. 2, s. 52–68.

coraz wyższy, a pozytywny i otwarty stosunek władz uczelni do działalności z tym związanej będzie nadawał znaczenia całemu procesowi.

2.7. Ekosystem komercjalizacji wyników prac badawczo-rozwojowych

2.7.1. Ekosystem komercjalizacji wyników prac badawczo-rozwojowych a ekosystem innowacji

Pierwszym krokiem w tworzeniu mechanizmu trwałej komercjalizacji wyników badań z jednej strony jest zdefiniowanie technologii, która będzie przedmiotem transferu, a z drugiej strony zdefiniowanie kontekstu, w którym działa mechanizm transferu technologii, czyli ekosystemu. W literaturze przedmiotu nie znajdujemy wprost definicji ekosystemu komercjalizacji wyników prac badawczo-rozwojowych. Punktem wyjścia jest ekosystem innowacji. Model ekosystemu innowacji łączy nowe przedsiębiorstwa, doświadczonych liderów biznesu, naukowców, urzędników, firmy technologiczne o ugruntowanej pozycji oraz inwestorów. To środowisko zapewnia uczestnikom ekosystemu bogactwo wiedzy technicznej, doświadczenie biznesowe oraz dostęp do kapitału, który wspiera innowacje na wczesnych etapach rozwoju. Ekosystemy innowacji mają znaczenie zarówno w innowacjach, jak i są kluczowe dla rozwoju nowych lub młodych przedsięwzięć³³¹. Mają na celu przede wszystkim promowanie innowacji w regionach poprzez tworzenie sprzyjającego środowiska do nawiązywania relacji między organizacjami badawczymi, uczelniami i podmiotami gospodarczymi³³², co jest istotne z punktu widzenia procesu komercjalizacji. To, co będzie ważne przy definiowaniu ekosystemów komercjalizacji wyników prac B+R, to połączenie istotnych elementów i cech ekosystemów innowacji oraz etapów procesu komercjalizacji wyników prac B+R. Analizując w rozdziale 1 ekosystem innowacji, definiujemy go m.in. jako „środowisko współpracy zaangażowanych podmiotów, zorganizowane w ramach pewnych procesów, wdrażane przy zewnętrznym wsparciu oraz skutkujące współtworzeniem nowej wartości dostarczanej przez innowacje”³³³. Nie ma w nim miejsca na ograniczanie się do procesów innowacyjnych realizowanych przez jednego głównego interesariusza. Nacisk położony jest na komplementarność, współpracę. Z kolei rozpatrując proces komercjalizacji, definiujemy go jako interdyscyplinarny, składający się z etapów, związany z działalnością badawczo-rozwojową oraz dyfuzją technologii i wiedzy technicznej, gdzie rola uczelni, ośrodków badawczych jest kluczowa. Koncentracja przedsiębiorstw prowadzących własne badania, liczba wiodących uczelni wyższych oraz instytutów naukowo-badawczych, obecność

³³¹ S. Kraus, N. Kailer, J. Dorfer i in., *Open innovation in (young) SMEs*, „The International Journal of Entrepreneurship and Innovation” 2020, vol. 21, is. 1, s. 47–59.

³³² T. Tolstykh, N. Shmeleva, L. Gamidullaeva, *Evaluation of circular and integration potentials of innovation ecosystems for industrial sustainability*, „Sustainability” 2020, vol. 12, is. 11, s. 4574.

³³³ P. Mielcarek, *Ekosystem innowacji...*, s. 122.

i różnorodność instytucji otoczenia biznesu tworzą tzw. ekosystem dla wdrażania wyników badań naukowych oraz komercjalizacji wiedzy i technologii³³⁴. Jedną z kluczowych cech ekosystemów jest istniejąca wiedza, która przemieszcza się między aktorami w ekosystemie³³⁵. Każdy interesariusz ekosystemu może wpływać na intensywność procesu komercjalizacji i pewność wniesienia rozwiązania/innowacji do etapu rozwoju przemysłowego, przyczyniając się do rozwoju technologii w postaci zasobów i usług. Uniwersytety mogą w tym pomóc, organizując swobodny przepływ wiedzy i rozwiązań innowacyjnych w ekosystemie poprzez nawiązywanie relacji z wykorzystaniem własnych kanałów formalnych i nieformalnych w ramach struktur CTT, czy spółek celowych (SC). Wymaga to zróżnicowanych kompetencji, wielostronnych partnerstw i interakcji z zewnętrznymi interesariuszami. Wiedza i technologia tworzona na uniwersytetach pełni funkcję katalizatora w ekosystemie komercjalizacji. W procesie komercjalizacji większość nowatorskich rozwiązań wymaga różnorodności uczestników o odmiennych kompetencjach, gdzie dochodzi do interakcji podmiotów z różnych sektorów gospodarki (tzw. interakcja międzysektorowa)³³⁶. Wymaga to stworzenia przyjaznego ekosystemu, które zapewni swobodny dostęp do rynku, wiedzy i informacji, a także finansowe wsparcie. Ekosystem może zatem ułatwić przejście innowacyjnego zasobu i działać jako łącznik między interesariuszami. Jego rolą będzie integracja środowiska oraz podmiotów zaangażowanych w proces komercjalizacji. Zapewni możliwość współpracy międzybranżowej, tworząc połączenia w sieciach, minimalizując koszty transakcji i czas trwania cyklu innowacji³³⁷. Przyczyni się zatem do zwiększenia efektywności koordynacji powiązań między sektorem nauki a gospodarką, zapewniając trwałość procesów komercjalizacji i działając jako fundament rozwoju w zakresie innowacyjnych rozwiązań interdyscyplinarnych.

Katalizowanie, przyspieszanie i lokalizowanie komercjalizacji rozwiązań wytworzonych na uczelni stanowią trzy kluczowe elementy składowe niektórych z najbardziej udanych, międzynarodowych ekosystemów z elementami komercjalizacji. Lokalizowanie komercjalizacji buduje ekosystem, który napędza więcej możliwości dla zespołów naukowych oraz studentów. Jeśli uniwersytet ma solidny lokalny ekosystem innowacji, na przykład MIT, Harvard czy Stanford University, i innowacyjne rozwiązania są komercjalizowane w ramach lokalnej społeczności, to ten atrybut może być atrakcyjny dla najlepszych wykładowców, studentów i sponsorów badań. Lokalizowanie komercjalizacji to coś więcej niż goszczenie lokalnej społeczności, początkowe miejsce działania dla spółek spin-off czy spin-out. Lista innowacyjnych firm, które „wyrastają”

³³⁴ M. Szewczuk-Stępień, *Wsparcie procesu komercjalizacji...*, s. 100–102.

³³⁵ L.A. Gamidullaeva, *Inter-organisational network structures and knowledge diffusion through innovation intermediaries*, „Global Business and Economics Review” 2019, vol. 21, is. 6, s. 756–776.

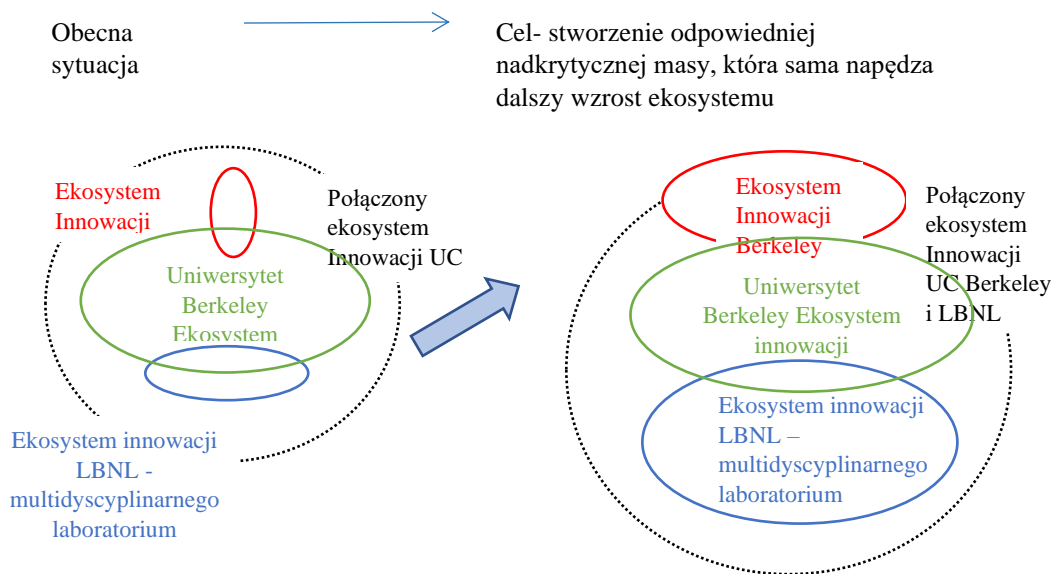
³³⁶ G. Vlăduț, *Innovation ecosystem model for commercialization of research results*, „Proceedings of the International Conference on Business Excellence” 2017, vol. 11, is. 1, s. 1022.

³³⁷ Ibidem, s. 1024.

z uczelni, to możliwości rozwoju dla ekosystemu. Istnieje wiele mechanizmów, dzięki którym uczelnie katalizują komercjalizację wyników prac badawczo-rozwojowych. Można wymienić m.in.: (1) organizację konkursów na rozwiązania innowacyjne, technologie, biznesplany; (2) organizację serii wykładów na temat przedsiębiorczości, wraz z godzinami spotkań dla inwestorów i funduszy wysokiego ryzyka; (3) systematyczne gromadzenie informacji o potencjale innowacyjnych naukowców z kampusu, przedsiębiorczych studentów. Oprócz katalizowania komercjalizacji rozwiązań uczelnie wspierają również działania, które przyspieszają potencjalny sukces firm spin-off/spin-out. Poprzez zakładanie inkubatorów mogą przyspieszyć postęp spin-offów i spin-outów, umożliwiając założycielom skupienie się na prowadzeniu prac B+R oraz łącząc i grupując je w jednym miejscu. Oferują możliwość uczenia się od siebie nawzajem i bycia łatwo dostępnymi. Świetnym przykładem katalizowania i przyspieszania komercjalizacji swoich innowacji jest uniwersytet w Berkeley. Ma jednak spore braki w lokalizowaniu komercjalizacji w porównaniu do innych topowych amerykańskich uniwersytetów badawczych, takich jak MIT, Harvard czy Stanford. W konsekwencji kampus i sąsiednia społeczność nie wykorzystują wielu osiągniętych korzyści z komercjalizacji, co stanowić może zagrożenie dla lokalnego ekosystemu komercjalizacji. Główne przyczyny obejmują dwa następujące elementy: (a) brak lokalnych powierzchni z atrybutami sprzyjającymi rozwojowi młodych firm technologicznych, takich, które występują chociażby w Cambridge Kendall Square przy MIT; (b) brak lokalnej organizacji, która organizuje działania i świadczy usługi w celu wspierania firm typu spin-off, spin-out. Słabość uczelni w lokalizacji komercjalizacji może przyczyniać się do odpływu innowacji. To z kolei powoduje utratę własnych zasobów, a co za tym idzie – stracone szanse czerpania korzyści z tych aktywów (i inwestycji) dla rozwoju lokalnych ekosystemów³³⁸. Mając tego świadomość, naukowcy z Uniwersytetu w Berkeley zaproponowali model koncepcji ekosystemu, który kładzie nacisk na katalizowanie, przyspieszanie komercjalizacji, a także ukierunkowuje je na poziom lokalny, tak aby to lokalna społeczność uzyskiwała korzyści z innowacji i procesu ich komercjalizacji. Zmniejszanie odpływu innowacji i odpowiednio zwiększanie lokalnej komercjalizacji innowacji wpływa na zintegrowanie społeczności technologicznej wokół Berkeley w połączony ekosystem, a w ten sposób tworzy się masa, która samoczynnie napędza dalszy rozwój ekosystemu³³⁹. Jak pokazuje model przedstawiony na rysunku 2.4, taka strategia w obszarze komercjalizacji innowacji powoduje, że ekosystem rozrasta się i wzmacnia.

³³⁸ Wiedza autorki pozyskana podczas stażu i szkolenia w Berkeley University i Stanford University w Kalifornii w ramach programu TOP 500 Innovators Science-Management-Commercialization.

³³⁹ M. Cohen, *Localizing the Commercialization of UC Berkeley Innovations: A Justification, Strategy & Plan to take to Third Tier of Innovation Ecosystems*, „Local Innovation Ecosystem Development” 2015, vol. 24, s. 3.



Rysunek 2.4. Rozwój lokalnego ekosystemu innowacji na Uniwersytecie w Berkeley

Źródło: Opracowanie własne na podstawie M. Cohen, *Localizing the Commercialization of UC Berkeley Innovations: A Justification, Strategy & Plan to take to Third Tier of Innovation Ecosystems*, „Local Innovation Ecosystem Development” 2015, vol. 24, s. 3.

Finalizując powyższe rozważania, zaproponowano własną definicję ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R, która to będzie stanowiła punkt odniesienia do przeprowadzenia dalszych badań terenowych w zakresie stworzenia modelu ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R w Polsce. Ekosystem to sieć połączonych i zróżnicowanych organizacji, zorganizowana wokół uczelni/miejsca, związana z działalnością badawczo-rozwojową oraz dyfuzją technologii i wiedzy technicznej, gdzie rola uczelni, ośrodków badawczych jest kluczowa; gdzie nacisk położony jest na komplementarność, współpracę interesariuszy; który przechodzi różne etapy rozwoju i ewolucji, integrując jego interesariuszy. Służy integracji środowiska oraz różnorodnych podmiotów zaangażowanych w proces komercjalizacji, zapewniając swobodny dostęp do wiedzy, rynku i informacji. Poprzez połączone kompetencje interesariuszy i wielopodmiotowe interakcje posiada umiejętność identyfikacji i wykorzystywania nowych pomysłów. Jak każdy ekosystem przechodzi różne etapy rozwoju i ewolucji, które integrują wszystkich członków tego ekosystemu.

2.7.2. Cykl życia ekosystemu komercjalizacji wyników prac badawczo-rozwojowych

Komercjalizacja to złożony proces, na który wpływa wiele czynników, takich jakich infrastrukturalne, technologiczne, społeczne, polityczne i historyczne. Te czynniki mogą też ułatwiać lub utrudniać cykl życia procesu komercjalizacji. Aby mówić o cyklu życia ekosystemu komercjalizacji wyników prac badawczo-rozwojowych, należy odnosić się

zarówno do samego procesu badawczo-rozwojowego, jak i do procesu komercjalizacji. Proces badawczo-rozwojowy jest modelem liniowym i składa się z czterech odrębnych faz³⁴⁰, co przedstawiono na rysunku.2.5.



Rysunek 2.5. Model liniowy procesu badawczego

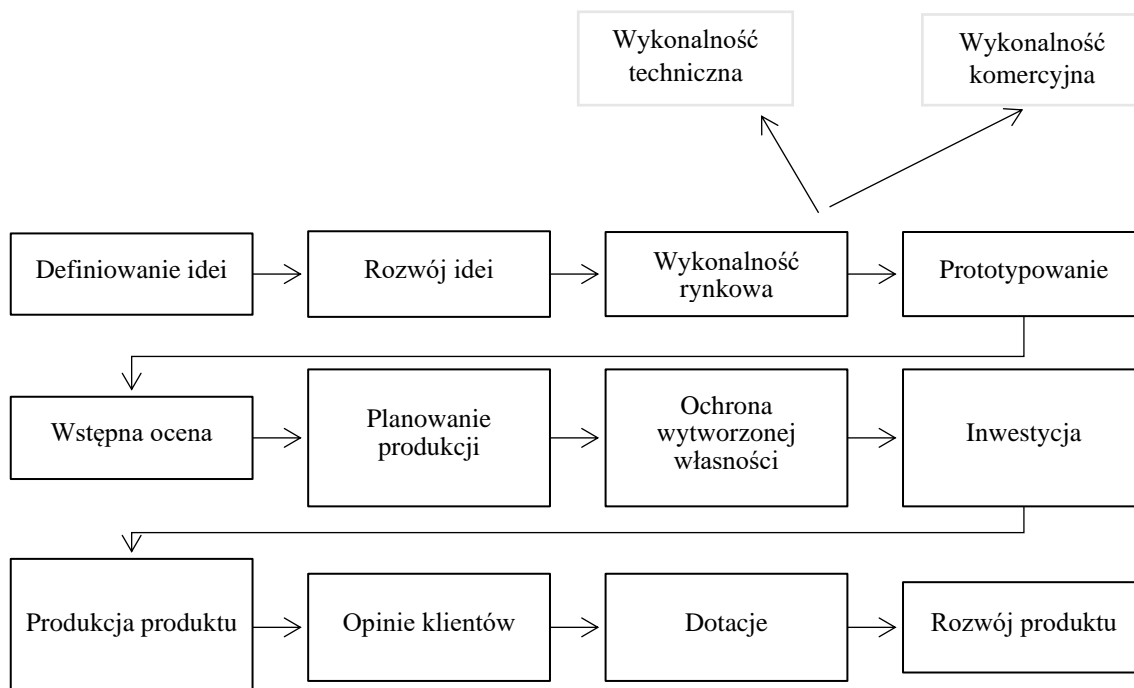
Źródło: Opracowanie własne na podstawie: T. Dehghani, *A comparative analysis of research and development in Iran and four leading countries*, „International Journal of Organizational Leadership” 2015, vol. 4, is. 3, s. 254–273.

Pierwsza faza to generowanie pomysłów, powstaje z kreatywności i intelektualnych poszukiwań źródeł innowacji i wynalazków. W następnej fazie generowane idee są przeglądane, sprawdzane zgodnie z wykonalnością techniczną, wstępną walidacją i badaniami rynkowymi. Następnie najlepszy pomysł jest wybierany. Faza rozwoju związana jest z opracowywaniem pomysłu tak, aby dostosować go do klienta i potrzeby rynku. Brak harmonii między potrzebami klienta, oczekiwanym modelem rozwoju i komercjalizacją technologii może spowodować, iż proces ten będzie nieefektywny. Dlatego aby wybrać odpowiedni model dla rozwoju technologii i komercjalizacji, należy wziąć pod uwagę zarówno względy rynkowe, jak i techniczne. W końcowej fazie wybrany pomysł zostaje skomercjalizowany. Ten krok wymaga interakcji między wynalazcami, przedsiębiorcami, inwestorami i wsparciem publicznym. W procesie komercjalizacji także możemy wyróżnić określone fazy, które muszą być umiejscowione w czasie i przyjmują układ linearny, podobnie jak w modelu procesu B+R³⁴¹, co zaprezentowano na rysunku 2.6. Cały proces komercjalizacji zaczyna się od idei, że dane rozwiązanie technologiczne powinno znaleźć zastosowanie praktyczne i być zaoferowane na rynku jako produkt czy usługa. Mamy tutaj na myśli nie tylko konsumenta na rynku dóbr konsumpcyjnych, ale także technologię do zastosowania w przemyśle, w danej branży lub też klienta instytucjonalnego. Różne przypadki definiują odmienne podejście do procesu komercjalizacji. Etap idei powinien rozpoczynać się jak najwcześniej, najlepiej w momencie, kiedy mamy pomysł na innowację i wiemy, jak ją opracować. Następny etap to rozwój idei. Pomysł zostaje potwierdzony i uzupełniony pod względem struktury, koncepcji i zastosowania w celu

³⁴⁰ T. Dehghani, *A comparative analysis of research and development in Iran and four leading countries*, „International Journal of Organizational Leadership” 2015, vol. 4, is. 3, s. 254–273.

³⁴¹ T. Dehghani, *Technology commercialization: From generating ideas to creating economic value*, „International Journal of Organizational Leadership” 2015, vol. 4, figure 1, s. 196.

zrozumienia i dostosowania. Mamy tu możliwość przeprowadzenia tego etapu zespołowo, skonsultowania z partnerami projektu czy potencjalnymi zainteresowanymi.



Rysunek 2.6. Fazy procesu komercjalizacji

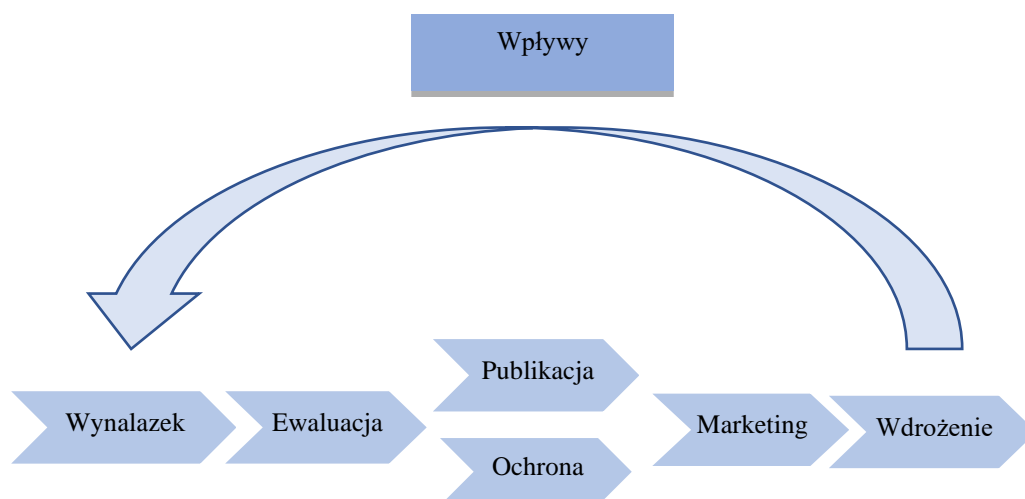
Źródło: Opracowanie własne na podstawie T. Dehghani, *Technology commercialization: From generating ideas to creating economic value*, „International Journal of Organizational Leadership” 2015, vol. 4, figure 1, s. 196–199.

Etap rozwoju idei można rozdzielić na 3 fazy, tj. zgłębianie pomysłu, uściślanie pomysłu, skomercjalizowanie pomysłu³⁴². Ważne w tym etapie jest zdefiniowanie i wybór ścieżki komercjalizacji. Kolejny etap to techniczne, rynkowe i komercyjne studium wykonalności. Na tym etapie produkt jest badany w celu zidentyfikowania jego potencjału przed wejściem na rynek. W tym celu niezbędne jest opracowanie studium wykonalności danego przedsięwzięcia. Studium umożliwia dokonanie oceny w trzech następujących zakresach³⁴³: (a) zasadność realizowania danego przedsięwzięcia; (b) możliwości realizacji danego przedsięwzięcia w konkretnym horyzoncie czasowym; (c) dokonanie wyboru dotyczącego najkorzystniejszej opcji inwestycyjnej. Czwarty etap to prototypowanie produktów. Budowa prototypu w praktyce pozwala sprawdzić wiele przyjętych w badaniach założeń oraz zweryfikować poprawność zaplanowanego procesu, produktu gotowego czy nawet usługi. Prototypowanie to jednak proces dość skomplikowany i często złożony z wielu faz i elementów. Sprawdzenie wykonalności

³⁴² I. Cho, Y.H. Kwak, J. Jun, *Sustainable Idea Development Mechanism in University Technology Commercialization (UTC): Perspectives from Dynamic Capabilities Framework*, „Sustainability” 2014, vol. 11, is. 21, s. 6156.

³⁴³ A. Kamiński, *Studium wykonalności projektu badawczo-rozwojowego o profilu informatycznym*, „Przedsiębiorczość i Zarządzanie” 2019, t. 20, z. 12, cz. 2: *Agile Commerce - nowa era, nowe wyzwania*, s. 70–72.

(ang. *proof of concept*) – zarówno laboratoryjne, jak i w środowisku zbliżonym do rzeczywistego – to nieodłączny element procesu. Kolejnym etapem jest wstępna ocena, w której zespół ocenia produkt/technologię pod względem struktury technicznej, wyglądu i podejmuje środki do masowej produkcji. Szósty etap to planowanie produkcji. Ochrona własności intelektualnej to kolejny etap. Jest to jeden z kluczowych elementów w procesie komercjalizacji i istotny podczas próby pozyskania finansowania. Ósmy etap procesu komercjalizacji to inwestowanie, a kolejny związany jest z produkcją produktu. W celu dalszego rozwoju produktu po zweryfikowaniu go przez ostatecznych użytkowników pojawia się etap poszukiwania kolejnych rund finansowania czy pozyskiwania dotacji na kolejny rozrost i ekspansję. Można też zwrócić uwagę na bardziej uproszczony model cyklu procesu komercjalizacji, zaproponowany przez A. Tomtasa-Andersa³⁴⁴. Przedstawiono go na rysunku 2.7. Podobnie jak w poprzednim modelu, każdy z etapów wymaga określonego czasu, a jednocześnie ogranicza go tzw. cykl życia innowacji. Jeśli etap prowadzenia badań będzie zbyt długi, innowacja może przestać budzić zainteresowanie rynkowe. Musi się to odbywać sprawnie i odpowiednio, w jak najkrótszym czasie. Ramy czasowe cyklu komercjalizacji zależą od natury i specyfiki innowacji. W wypadku prostych rozwiązań technicznych cykl komercjalizacji przebiegnie znacznie szybciej aniżeli w wypadku zawansowanych rozwiązań technologicznych, wymagających szeregu badań i testów.



Rysunek 2.7. Uproszczony model procesu komercjalizacji

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: A. Tomtas-Anders (red.), *ABC przedsiębiorczości akademickiej*. Fundacja Rozwoju Regionów ProRegio, Poznań 2009, s. 15–17.

Komercjalizacja znajduje się niejako na przejściu między procesem innowacyjnym a cyklem życia nowego produktu/technologii. By ocenić przyszły rozwój technologii i podjąć decyzję, czy w nią inwestować, czy nie, przedsiębiorcy muszą znać

³⁴⁴ A. Tomtas-Anders (red.), *ABC przedsiębiorczości akademickiej*. Fundacja Rozwoju Regionów ProRegio, Poznań 2009, s. 15–17.

aktualny etap cyklu życia innowacji. Cykl życia innowacji rozpoczyna się w momencie zapoczątkowania prac badawczych i trwa poprzez fazę badań podstawowych i wdrożeniowych aż do momentu rozpoczęcia wdrożenia innowacji. Stanowi łańcuch wartości, który identyfikuje cztery współzależne elementy: proces tworzenia pomysłów (badanie podstawowe i koncepcja), wybór projektu (decyzja o inwestycji), rozwój produktu i komercjalizacja³⁴⁵. Badania podstawowe najczęściej są źródłem idei, które mogą mieć praktyczną przydatność. W kolejnej fazie następuje przekształcanie idei naukowych w pomysł ich praktycznego wykorzystania aż do prac rozwojowych mających na celu przekształcenie pomysłu w innowację. Czwarta faza to komercjalizacja, czyli wprowadzenie produktu lub usługi na rynek i dostosowanie go lub jej do wymagań klienta. Cykl życia ekosystemu komercjalizacji może wynikać z połączenia elementów cyklu życia procesu komercjalizacji i cyklu życia innowacji. Ich znajomość oraz związki między nimi mogą być szczególnie przydatne do analizy cyklu życia ekosystemu komercjalizacji prac badawczo-rozwojowych. Łącząc te podejścia, na tym etapie możemy zdefiniować następujące fazy cyklu życia ekosystemu komercjalizacji, co także było przedmiotem dalszych badań niniejszej dysertacji:

- Faza I: Narodziny – istnieje potrzeba stworzenia ekosystemu, pobudzona przez pewnego rodzaju katalizator. W przypadku ekosystemu komercjalizacji powinna nim być uczelnia, która integruje społeczność. Określono niezbędną infrastrukturę do przetestowania rozwiązań technologicznych, do oceny wykonalności rozwiązań. Tu możemy zdefiniować podfazę związaną z wynikami badań podstawowych i rozwojowych, pojawiających się patentów i nowych pomysłów. Odnosząc się do modelu koncepcji ekosystemu innowacji Uniwersytetu Berkeley, w tej fazie kładzie się nacisk na katalizowanie wiedzy i technologii. Nowe podmioty muszą być zdefiniowane i przyciągane, aby zrozumiały swoje role w ekosystemie
- Faza II: Rozwój. Ekosystem ma już rozwiniętą strukturę. Zróżnicowane kompetencje, wielostronne partnerstwa i interakcje z zewnętrznymi interesariuszami powodują, że ekosystem zaczyna być bardziej konkurencyjny, stymulując w ten sposób nowe biznesy, pojawiają się nowe rynki i możliwości działania.
- Faza III: Dojrzałość. Faza wymaga głębszej interakcji między wynalazcami, przedsiębiorcami, inwestorami i pozostałymi interesariuszami. Ekosystem rozszerza się, jego sieci i zasoby wymagają internacjonalizacji, by być konkurencyjnym na arenie międzynarodowej i wykorzystywać nowe możliwości.

³⁴⁵ B. Jaruzelski, K. Dehoff, R. Bordia, *Smart Spenders: The Global Innovation 1000*, November 30, 2006: <https://www.strategy-business.com/article/06405>, dostęp: listopad 2021.

Obecni interesariusze zwiększają swoje wysiłki, integrując się z innymi ekosystemami.

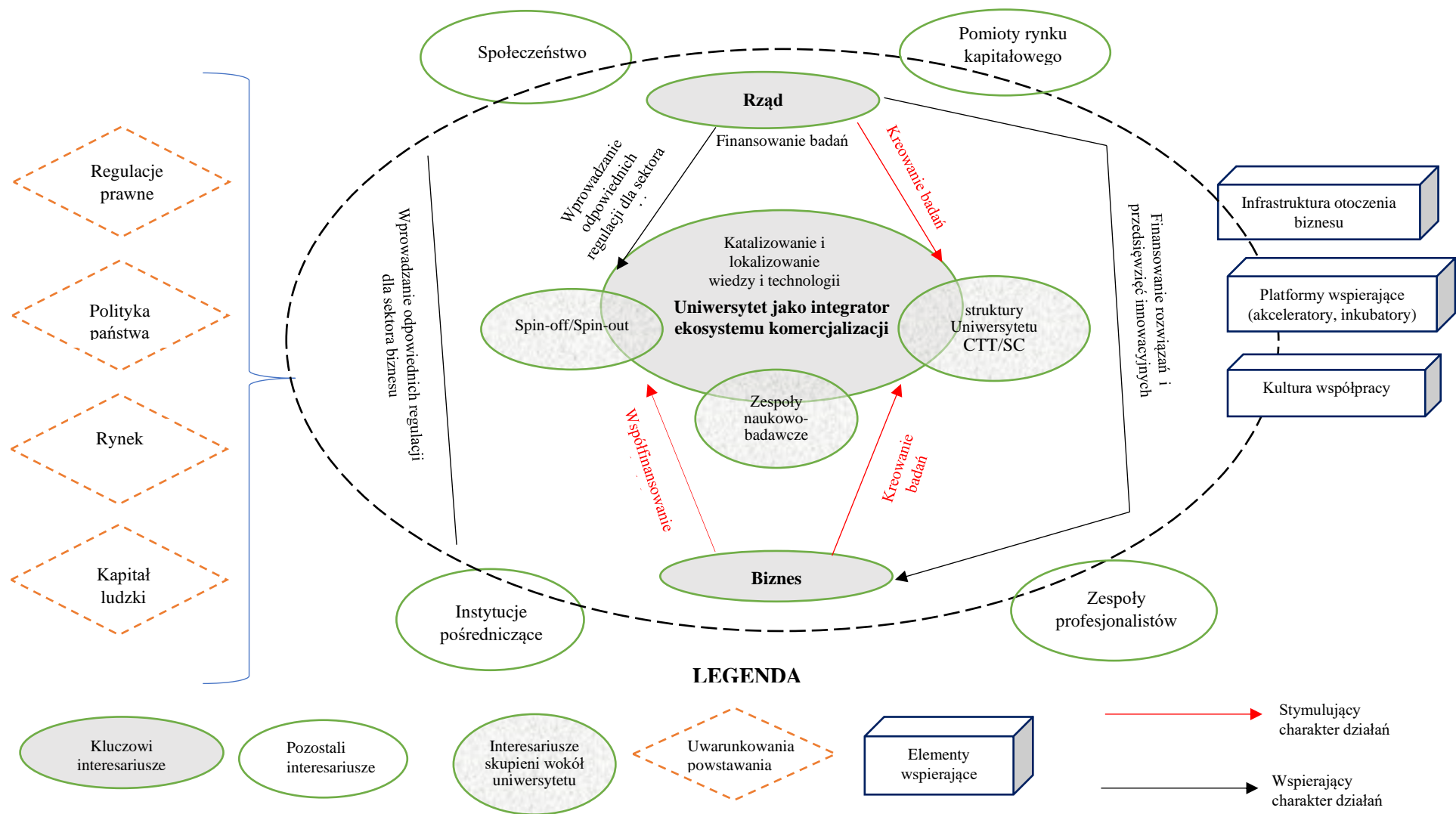
- Faza IV: Upadek/Schyłek. Faza charakteryzuje się mniejszymi możliwościami rynkowymi, a siła sieci zaczyna się osłabiać. Rośnie liczba firm o ugruntowanej pozycji, które mają środki finansowe na inwestycje w nowe technologie, ale często brakuje im innowacji. Tworzenie nowych przedsięwzięć staje się mniej atrakcyjne. Pojawiają się niewykorzystane możliwości dla potencjalnych nowych podmiotów.
- Faza V: Odrodzenie. Dzięki istniejącej infrastrukturze, sieci interesariuszy o silnych, wzajemnych więzach, kulturze i wypracowanym wcześniej odpowiednim mechanizmom działania w ekosystemie otwierają się nowe możliwości dla interesariuszy do wykorzystania pomysłów z istniejących firm. Podmioty o ugruntowanej pozycji są teraz gotowe do wspierania przedsiębiorczości – stają się dominującymi podmiotami jako źródło wiedzy.

2.8. Model ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R (I iteracja)

Badania teoriopoznawcze pozwoliły na przygotowanie wstępnego modelu ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R. A. Zakrzewska-Bielawska opisuje, że model to „hipotetyczna konstrukcja myślowa, tj. układ założeń, pojęć i zależności między nimi, pozwalający opisać (modelować) w przybliżony sposób jakiś aspekt rzeczywistości”³⁴⁶. Dlatego też przed przystąpieniem do budowy I iteracji modelu dokonano rozpoznania podstaw teoretycznych poprzez przegląd literatury przedmiotu w zakresie funkcjonowania ekosystemów. Analizy pokazały, że ekosystemy wiążą się ze złożonością elementów w nich występujących, powiązań oraz indywidualnych cech. Ich powstawanie wymaga różnorodnych uwarunkowań ekonomicznych, społecznych, politycznych i kulturowych. Zdefiniowano również interesariuszy ekosystemów, łącząc je w kluczowe grupy i podkreślając wielowymiarowe środowisko, które reprezentują. Ujawnienie zależności oraz zaprezentowanie ram teoretycznych okazało się kluczowe, aby zrozumieć procesy, dzięki którym powstają i działają ekosystemy. Z kolei analizy procesu komercjalizacji wyników prac B+R opisane w niniejszym rozdziale w głównej mierze uwypukliły w nim kluczową rolę uczelni, ośrodków badawczych, co związane jest z prowadzoną działalnością badawczo-rozwojową oraz dyfuzją technologii i wiedzy technicznej. Ważne są także powiązania popytu rynkowego z procesami badawczymi oraz sprzyjające warunki społeczno-gospodarcze. Mobilizuje to uczelnie do transferowania innowacyjnych technologii, a także stymuluje do bardziej kreatywnego i praktycznego podejścia do badań. Takie aktywności wymagają współpracy

³⁴⁶ A. Zakrzewska-Bielawska, *Modele badawcze w naukach o zarządzaniu*, „Organizacja i Kierowanie” 2018, nr 2, s. 11.

zróżnicowanych interesariuszy, wzajemnie się uzupełniających. Poprzez własne struktury odpowiedzialne za transfer i komercjalizację wiedzy i technologii (centra transferu technologii i spółki celowe) uniwersytety mogą pomóc w zorganizowaniu swobodnego przepływu wiedzy i innowacji. Na rysunku 2.8 zaprezentowano schemat I iteracji modelu ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R. Schemat przedstawia pewne uwarunkowania, które musiały się pojawić, aby ekosystem mógł zaistnieć (przedstawione w kształcie rombu). Polityka państwa i jej regulacje prawne sprzyjają kreowaniu badań zarówno po stronie sektora nauki, jak i sektora biznesu. Polityka zachęca do współpracy, oferuje możliwości współfinansowania, wspiera. Tworzenie i oferowanie odpowiednich mechanizmów finansowych i prawnych musi być związane ze zmianami w pozostałych sferach, chociażby w systemie edukacji oraz promowaniu postaw przedsiębiorczych. Kapitał ludzki, na którym oparte są ekosystemy, zapewnia wiedzę, dostęp do umiejętności, technologii i rynków. Kapitał ma tendencję do naturalnej koncentracji w przestrzeniach. Kluczowy jest również rynek z potencjałem w obszarze absorpcji nowych technologii oraz otwarty na generowanie coraz to nowszych rozwiązań. Ekosystem tworzony jest przez trzy instytucje kotwiczące (interesariuszy), tj. rząd, biznes i uniwersytet (przedstawione w kształcie zielonego owalu z wypełnieniem). Rząd z jednej strony finansuje badania i wspiera biznes w implementowaniu innowacyjnych rozwiązań i technologii poprzez wprowadzanie odpowiednich zachęt i regulacji prawnych oraz podatkowych (przedstawione jako czarna strzałka). Z drugiej strony sam jest kreatorem i zamawiającym badania, stymulując rozwój ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R (przedstawione jako czerwona strzałka). Rolą biznesu jest wsparcie rozwoju gospodarczego kraju poprzez intensywną współpracę z uczelnią (przedstawione w kształcie czarnej strzałki). Biznes zamawia i kreuje badania oraz współfinansuje działalność B+R (przedstawione w kształcie czerwonej strzałki), stymulując rozwój innowacyjnych przedsięwzięć. Rola uczelni jest kluczowa i to ona staje się integratorem tworząc ekosystem ze swoimi interesariuszami (przedstawieni w kształcie owalu z wypełnieniem tekstury), tj. aktywnymi strukturami działającymi w obszarze wspierania procesów komercjalizacji, tj. spółkami celowymi, centrami transferu technologii, zespołami naukowymi i utworzonymi spółkami spin-off/spin-out. Przyspiesza komercjalizację rozwiązań wytworzonych na uczelni, co buduje i rozwija ekosystem, który napędza więcej możliwości dla zespołów naukowych oraz studentów. Jest otwarta i zachęca do współpracy. Pozostali interesariusze to podmioty znacząco wspierające funkcjonowanie ekosystemu (przedstawienie w kształcie zielonego owalu). Wskazano podmioty rynku kapitałowego, szczególnie te finansujące przedsięwzięcia związane z wysokim ryzykiem.



Rysunek 2.8. Schemat I iteracji modelu ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R

Źródło: Opracowanie własne

Kolejne grupy to instytucje pośredniczące i grupy profesjonalistów, które koncentrują się na szeroko pojętym wspieraniu i udrażniania procesów komercjalizacyjnych i innowacyjnych. Nie bez znaczenia jest społeczeństwo coraz bardziej świadome swoich potrzeb, które również napędza procesy innowacyjne, jest ich inicjatorem. Ważne jest zróżnicowanie interesariuszy, gdyż stymulowanie wsparcia musi pojawiać się w wielu obszarach. Ich różnorodność wpływa jednocześnie na kulturę współpracy pomiędzy interesariuszami. Ekosystem otoczony został linią przerywaną, aby podkreślić, iż nie jest odizolowany od otoczenia zewnętrznego, od pozostałych interesariuszy, ale otwarty, z dostępem dla każdego. Sześciiany występujące dookoła to elementy wspierające rozwój ekosystemu, które koncentrują się na szeroko pojętym wspieraniu i udrażniania procesów komercjalizacyjnych i innowacyjnych. Mowa tu m.in. o infrastrukturze otoczenia biznesu, kulturze współpracy oraz różnego rodzaju platformach wspierających, jak wspomniane inkubatory, akceleratory, uczestniczące w wprowadzaniu pionierskich rozwiązań.

Podsumowanie

W rozdziale podjęto próbę zdefiniowania pojęcia ekosystemu komercjalizacji wyników prac badawczo-rozwojowych. Wcześniej jednak przedstawiono pojęcie komercjalizacji, prezentując je z różnych punktów widzenia, tj. prawnego, rynkowego, biznesowego i technologicznego. Kolejnym elementem było omówienie procesu komercjalizacji, istoty, uwarunkowań i barier w odniesieniu do procesu komercjalizacji. Udowodniono, iż w proces komercjalizacji zaangażowane są rozmaite podmioty, pojawiające się na różnych jego etapach. Rolę w nim odgrywają nie tylko wynalazca, naukowiec czy jego jednostka badawcza, ale także inne podmioty zewnętrzne, jak m.in. podmioty rynku kapitałowego, firmy wykonawcze przygotowujące analizy wykonalności, podmioty testujące prototypy, przystosowujące proces produkcyjny do wytwarzania nowego technologicznie produktu. W dalszej części dokonano analizy porównawczej procesu komercjalizacji w wybranych krajach na świecie oraz w Polsce. Przeprowadzone w rozdziale analizy pozwoliły na sformułowanie definicji ekosystemu komercjalizacji wyników prac badawczo-rozwojowych, który jest postrzegany jako globalnie rozpoznawalny trend i warunek nowoczesnej, odnoszącej sukcesy gospodarki. Oznacza transfer innowacyjnego rozwiązania od jednego podmiotu do drugiego poprzez zastosowanie różnych, nieliniowych i dynamicznych połączeń między uczestnikami. Jest zdeterminowany czasem. Potrzebuje wiedzy z zakresu zagadnień związanych z procesem komercjalizacji, cyklu życia innowacji. Jak każdy ekosystem przechodzi różne etapy rozwoju, wymaga strategii, która będzie integrować wszystkich członków tego ekosystemu. Zawarte w niniejszym rozdziale analizy procesu komercjalizacji wyników prac B+R oraz dokonany w rozdziale 1 przegląd literatury w zakresie uwarunkowań powstawania ekosystemów oraz elementów wspierających jego rozwój, skutkowały

opracowaniem I iteracji teoretycznego modelu ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R.

3. PROCES I METODYKA BADAŃ

Analizując polską i zagraniczną literaturę, zwrócono uwagę na fakt słabo rozpoznanego obszaru badawczego związanego z pojęciem i funkcjonowaniem ekosystemu komercjalizacji wyników prac badawczo-rozwojowych. Znacznie lepiej zbadany jest sam proces komercjalizacji. Ponadto wiele pozycji literatury podejmuje temat ekosystemów, w tym: biznesu, innowacji, przedsiębiorczości czy start-upów, ale nieliczne odnoszą się do zagadnień związanych z ekosystemem komercjalizacji wyników prac badawczo-rozwojowych. Podjęty problem badawczy jest aktualny i przyczynia się do rozwoju istniejącej wiedzy w odniesieniu do badanego obszaru funkcjonowania ekosystemów komercjalizacji zarówno na poziomie narodowym, jak i międzynarodowym. Opierając się na dostępnej ogólnej teorii o ekosystemach, podjęto próbę zgłębienia tego obszaru, prezentując go z punktu widzenia wiedzy o ekosystemach, w połączeniu z tematem komercjalizacji wyników prac B+R. Uznano ten obszar za interesujący i ciekawy, co może stanowić potencjał do dalszych badań i mieć wpływ na rozwój zagadnień z zakresu wiedzy o ekosystemach komercjalizacji wyników prac B+R.

3.1. Formułowanie problemu badawczego i zdefiniowanie luki badawczej

Główną czynnością, jaką wykonano przed przystąpieniem do badań naukowych, było precyzyjne określenie problemu badawczego. „Poprawne określenie problemu badawczego przesądza o kierunku badań, ich treści, zakresie, a także o przyjęciu określonych tez, hipotez, metod, technik i narzędzi badawczych”³⁴⁷. J. Apanowicz podkreśla, że „problemami badawczymi w dyscyplinie nauka o zarządzaniu mogą być wszelkie zjawiska mające znaczenie w organizacji i zarządzaniu, a więc zachodzące w procesach społeczno-gospodarczych”³⁴⁸. Zgłębienie poruszanych w dysertacji obszarów wiedzy stanowiło przesłankę do określenia głównego problemu badawczego łączącego dwa zagadnienia, a mianowicie: z czego się składa i co cechuje ekosystemu komercjalizacji wyników prac badawczo-rozwojowych w Polsce? Na etapie badań koncepcyjnych i literaturowych, obok analizy samego pojęcia ekosystemu i ujęcia porównawczego różnych typów ekosystemów, zidentyfikowano ich specyficzne cechy wspólne, a także różnicujące. Cechy te są często uwarunkowane przez czynniki socjoekonomiczne oraz kulturowe związane ze środowiskiem, w których ekosystemy są osadzone. Omówienie czynników wpływających na rozwój ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R w Polsce wymagało sięgnięcia do wyników badań empirycznych, prowadzonych głównie na podstawie analizy danych pochodzących z największych i uznanych ekosystemów zawierających elementy komercjalizacji na świecie. W ramach

³⁴⁷ J. Apanowicz, *Metodologiczne elementy procesu poznania naukowego w teorii organizacji i zarządzania*, Gdynia 2000, s. 146–147.

³⁴⁸ Ibidem.

badania przeanalizowano istotę funkcjonowania wybranych międzynarodowych ekosystemów, co było przydatne z punktu widzenia ujęcia porównawczego ekosystemów. To, na co zwrócono uwagę, co wyróżnia ekosystemy, to ich dynamiczny charakter i cykl życia – pokazano, jak zmieniają się w czasie. Dla przykładu ekosystem miasta Nowy Jork stanowił świetny przykład ewolucji ekosystemów w czasie. W 2010 roku wspomniany ekosystem miał bardzo skromny wpływ na tworzenie innowacji i generowanie start-upów w porównaniu z innymi ekosystemami, takimi jak ekosystem Doliny Krzemowej, miasta Boston czy Tel Awiw. Niecałe 5 lat później ekosystem miasta Nowy Jork uznany został za najlepsze miejsce dla rozwoju młodych technologicznych firm. Przedmiotem i celem badań była również analiza relacji między interesariuszami ekosystemów. Dobrze funkcjonujące środowiska ekosystemowe pozwalają wykreować wartość, której nie byłyby w stanie wygenerować pojedyncze podmioty. Opisane rozwiązania zagraniczne definiują determinanty niezbędne do powstawania rozpoznawalnych i silnych ekosystemów, zawierających elementy komercjalizacji wyników prac B+R. Pokazują, jakie uwarunkowania muszą zaistnieć, aby ekosystem mógł powstać, oraz jakie warunki są kluczowe, aby ekosystem miał możliwości rozwoju. W tym zakresie pojawia się zatem luka badawcza, która wykazuje, że istnieją dojrzałe ekosystemy, ale nie wiemy, czy o ich dojrzałości decydują zunifikowane czynniki i procesy, czy wyróżniki. Nowatorstwo pracy z kolei polega na zidentyfikowaniu czynników i elementów opisujących ekosystemy na świecie, nakładając na to proces komercjalizacji, co pozwoliło na stworzenie modelu ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R w Polsce. Określono problemowi badawczemu towarzyszą cele, pytania i hipotezy badawcze. Nie każde pytanie jednak może stanowić problem badawczy. Musi stanowić punkt wyjścia do badań naukowych albo wyodrębnienia metody naukowej. Takie podejście pozwoliło na sformułowanie problemu badawczego w postaci pytań badawczych. Przed przystąpieniem do szczegółowego opracowania procesu badań sformułowano następujące pytania badawcze:

1. Jakie elementy tworzą ekosystemy komercjalizacji wyników prac badawczo-rozwojowych? (P1)
2. Jakie cechy opisują ekosystem komercjalizacji wyników prac badawczo-rozwojowych? (P2)
3. Jak przebiega cykl życia ekosystemu komercjalizacji wyników prac badawczo-rozwojowych? (P3)
4. Jakie są podobieństwa i różnice wybranych zagranicznych przykładów ekosystemów zawierających elementy komercjalizacji wyników prac B+R? (P4)
5. Czy ekosystem z elementami komercjalizacji wyników prac B+R najwyższą skuteczność osiąga w fazie dojrzałości? (P5)
6. Co cechuje ekosystem komercjalizacji wyników prac badawczo-rozwojowych w Polsce? (P6)

7. Jacy interesariusze i relacje pomiędzy nimi występują w ekosystemie komercjalizacji wyników prac badawczo-rozwojowych w Polsce? (P7)
8. Jak powinien rozwijać się ekosystem komercjalizacji wyników prac badawczo-rozwojowych w Polsce? (P8)

W rezultacie zdefiniowane pytania umożliwiły wskazanie luk badawczych oraz propozycji ich wypełnienia w formule nowych rozwiązań, co przedstawiono w tabeli 3.1.

Tabela 3.1. Luki poznawcze i sposoby ich wypełnienia

Pytania badawcze	Luka badawcza	Proponowane nowe rozwiązanie
<ul style="list-style-type: none"> • Czym jest ekosystem komercjalizacji wyników prac B+R? • Jakie elementy tworzą ekosystem komercjalizacji wyników prac badawczo-rozwojowych ? • Jakie cechy opisują ekosystem komercjalizacji wyników prac badawczo-rozwojowych? • Jacy interesariusze i relacje pomiędzy nimi występują w poszczególnych fazach cyklu życia ekosystemu komercjalizacji wyników prac badawczo-rozwojowych? 	<ul style="list-style-type: none"> • Niespójność i zróżnicowanie w definiowaniu pojęcia „ekosystem” powodują trudność w rzeczowej identyfikacji ekosystemu na gruncie nauk o zarządzaniu i jakości. • Zróżnicowane potrzeby interesariuszy generują różny układ i typy ekosystemów, które zaburzają obraz porównań oraz możliwość wypracowania modelu ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R. 	<ul style="list-style-type: none"> • Propozycja nowej typologii ekosystemu, tj. ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R opartego na istocie pojęcia ekosystem innowacji oraz specyfice procesu komercjalizacji wiedzy i technologii (rozdział 1 i 2). • Określenie elementów i cech ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R (rozdział 4 i 5). • Określenie faz cyklu życia ekosystemu komercjalizacji wyników prac badawczo-rozwojowych (rozdział 4 i 5).
<ul style="list-style-type: none"> • Co i kto determinuje tworzenie i rozwój ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R? 	<ul style="list-style-type: none"> • Trudno jednoznacznie określić czynniki warunkujące tworzenie i rozwój ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R. 	<ul style="list-style-type: none"> • Prezentacja koncepcji wyjaśniającej proces powstawania i rozwoju ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R (rozdział 4 i 5).
<ul style="list-style-type: none"> • Jakie elementy i cechy charakteryzują ekosystem komercjalizacji wyników prac badawczo-rozwojowych w Polsce? 	<ul style="list-style-type: none"> • Trudno jednoznacznie określić, czy o rozwoju ekosystemu decydują zunifikowane czynniki i procesy, czy wyróżniki. 	<ul style="list-style-type: none"> • Prezentacja modelu ekosystemu komercjalizacji wyników prac badawczo-rozwojowych w Polsce (rozdział 5). • Prezentacja rekomendacji do opracowania optymalnych warunków powstawania i rozwoju ekosystemu komercjalizacji wyników prac badawczo-rozwojowych w Polsce (rozdział 5).

Źródło: Opracowanie własne

3.2. Cele, pytania i hipotezy badawcze

W oparciu o postawione pytania badawcze sprecyzowano cel główny dysertacji i cele szczegółowe. **Celem głównym** jest opracowanie modelu ekosystemu komercjalizacji

wyników prac badawczo-rozwojowych w Polsce. Obok celu głównego sformułowano następujące cele.

Cele teoriopoznawcze C(t-p):

1. Przegląd i krytyczna ocena literatury z zakresu pojęć i typologii ekosystemów opisywanych w naukach społecznych.
2. Zdefiniowanie pojęcia ekosystem komercjalizacji wyników prac B+R.
3. Charakterystyka uwarunkowań tworzenia ekosystemów zawierających elementy komercjalizacji wyników prac badawczo-rozwojowych.
4. Identyfikacja elementów i cech wyróżniających oraz wspólnych dla ekosystemów zawierających elementy komercjalizacji wyników prac badawczo-rozwojowych.
5. Identyfikacja i charakterystyka znaczących interesariuszy ekosystemów zawierających elementy komercjalizacji wyników prac badawczo-rozwojowych.
6. Identyfikacja determinant powstawania ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R w Polsce.
7. Konceptualizacja i operacjonalizacja modelu ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R w Polsce.

Cel użyteczny C(u):

1. Opracowanie rekomendacji dla rozwoju ekosystemu komercjalizacji wyników prac badawczo-rozwojowych w Polsce.

Przedstawione pytania badawcze i cele pozwoliły stworzyć fundament do sformułowania hipotezy głównej i hipotez szczegółowych ściśle korespondujących ze wskazanymi pytaniami badawczymi.

Hipoteza główna

HG. Ekosystem komercjalizacji wyników prac badawczo-rozwojowych w Polsce znajduje się w II fazie cyklu życia – fazie wzrostu.

Hipotezy częściowe

H1. Model ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R w Polsce tworzą uczelnie i podmioty skupione wokół nich działające w szczególnych warunkach (prawnych, finansowych, potencjału miejsca i współpracy). Powiązania pomiędzy tymi elementami są głównym czynnikiem aktywizującym jego rozwój.

H2. Ekosystem komercjalizacji wyników prac B+R w Polsce jest częścią ekosystemu innowacji.

H3. Fazy cyklu życia ekosystemu komercjalizacji wyników prac badawczo-rozwojowych w Polsce uzależnione są w największym stopniu od dostępności grup interesariuszy.

H4. O skuteczności i rozwoju ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R w Polsce decydują przede wszystkim zróżnicowane relacje między jego interesariuszami.

Sformułowanym celom pracy oraz postawionym hipotezom badawczym podporządkowano schemat badawczy zaprezentowany w dalszej części rozdziału.

3.3. Schemat badawczy

Niniejsza dysertacja koncentrowała się na opracowaniu modelu ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R w Polsce, co wymagało zdefiniowania i koordynacji wielu etapów procesu badawczego. „Modele w badaniach naukowych są specyficzną formą poznania, pełniąc z jednej strony funkcje teoretyczne przez dostarczenie szczególnego obrazu rzeczywistości, z drugiej zaś – funkcje praktyczne, będąc narzędziami w prowadzeniu badań empirycznych”³⁴⁹. W pracy budowa koncepcji modelu ekosystemu komercjalizacji wyników prac badawczo-rozwojowych wymagała wcześniejszego zdefiniowania cech i elementów, zarówno wspólnych, jak i różnicujących w analizowanych ekosystemach. Ponadto, ze względu na wykorzystanie wyników badań jakościowych uzupełnionych badaniami ilościowymi, zastosowano tu model abdukcyjny. „Potrzeba znalezienia abdukcyjnego wyjaśnienia danego zjawiska pojawia się, gdy to zjawisko jest z punktu widzenia rozważanej teorii albo nowe, albo anomalne – w pierwszym przypadku teoria jest rozszerzana, w drugim przypadku dochodzi do jej rewizji”³⁵⁰. „Na pierwszym etapie sformułowano pytania badawcze, w kolejnym pojawiły się uogólnienia, które przyjęły postać niepewnych hipotez, koncepcji, ram wyjaśniania czy propozycji, nie zakładano jakiegoś obrazu rzeczywistości”³⁵¹. Podstawową ideą zastosowania abdukcyjnego wnioskowania było wyjaśnianie tych zjawisk, które są znane i otwarcie się na nowe metody generowania rozwiązań. Stanowiło to podstawę do zbudowania modelu ekosystemu komercjalizacji wyników prac badawczo-rozwojowych w Polsce. Korzystając ze sprawdzonych i powtarzalnych wzorców, opracowano schemat badawczy, który zaprojektowano tak, aby spełnić wymogi procesu projektowania badań w naukach o zarządzaniu i jakości. Schemat badawczy przedstawiony w niniejszej dysertacji (rys 3.1) jest graficzną prezentacją podstawowych obszarów badawczych i wskazuje na metody, a w dalszej części techniki i narzędzia wykorzystane do zrealizowania celu głównego rozprawy. Proces badawczy podzielono na 6 głównych etapów, tj.:

1. Badania literaturowe, gdzie dokonano przeglądu i analizy różnych pojęć ekosystemów opisywanych w naukach o zarządzaniu i jakości;
2. Konceptualizacja modelu ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R, gdzie omówiono zagadnienia procesu komercjalizacji wyników prac B+R,

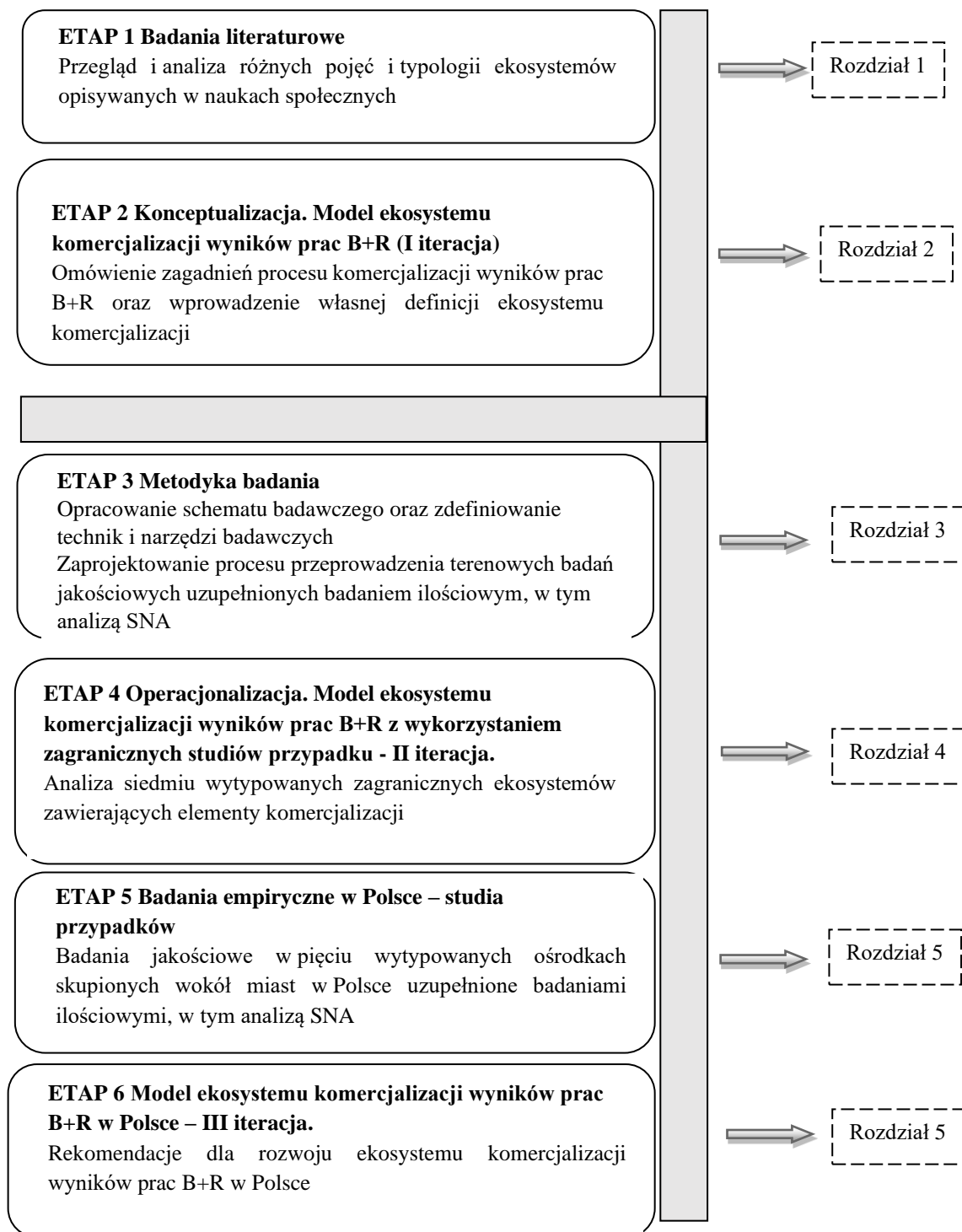
³⁴⁹ M. Szarucki, *Modelowanie w rozwiązywaniu problemów zarządzania*, [w:] *Rozwój koncepcji i metod zarządzania*, (red.) J. Czekaj, M. Lisiński, Kraków 2011, s. 268.

³⁵⁰ M. Baran, *Struktura procesu badawczego*, [w:] *Metody badań ilościowych w zarządzaniu*, (red.) Ł. Sułkowski, R. Lenart-Gansiniec, K. Kolasieńska-Morawska, Łódź 2021, s. 34.

³⁵¹ W. Czakon, *„Łabędzie Poppera – case studies w badaniach nauk o zarządzaniu*, „Przegląd Organizacji” 2006, nr 9, s. 9–13.

wprowadzono własną definicję ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R oraz opracowano model ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R (I iteracja);

3. Opracowanie schematu badawczego i określenie technik i narzędzi badawczych; zaprojektowanie procesu przeprowadzenia terenowych badań jakościowych uzupełnionych badaniami ilościowymi, w tym analizą Social Network Analysis (SNA);
4. Operacjonalizacja modelu ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R z wykorzystaniem studiów przypadków, gdzie poprzez analizy porównawcze siedmiu wytypowanych zagranicznych ekosystemów zawierających elementy komercjalizacji wyników prac B+R, zweryfikowano założenia I iteracji modelu i opracowano II iterację modelu;
5. Badania empiryczne w Polsce – studia przypadków, gdzie zrealizowano badania jakościowe w pięciu wytypowanych ośrodkach skupionych wokół miast w Polsce, które uzupełniono badaniami ilościowymi wraz z analizą Social Network Analysis (SNA);
6. Model ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R w Polsce – III iteracja. Dodatkowo opracowano rekomendacje dla dalszego rozwoju ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R w Polsce.



Rysunek 3.1. Schemat badawczy

Źródło: Opracowanie własne

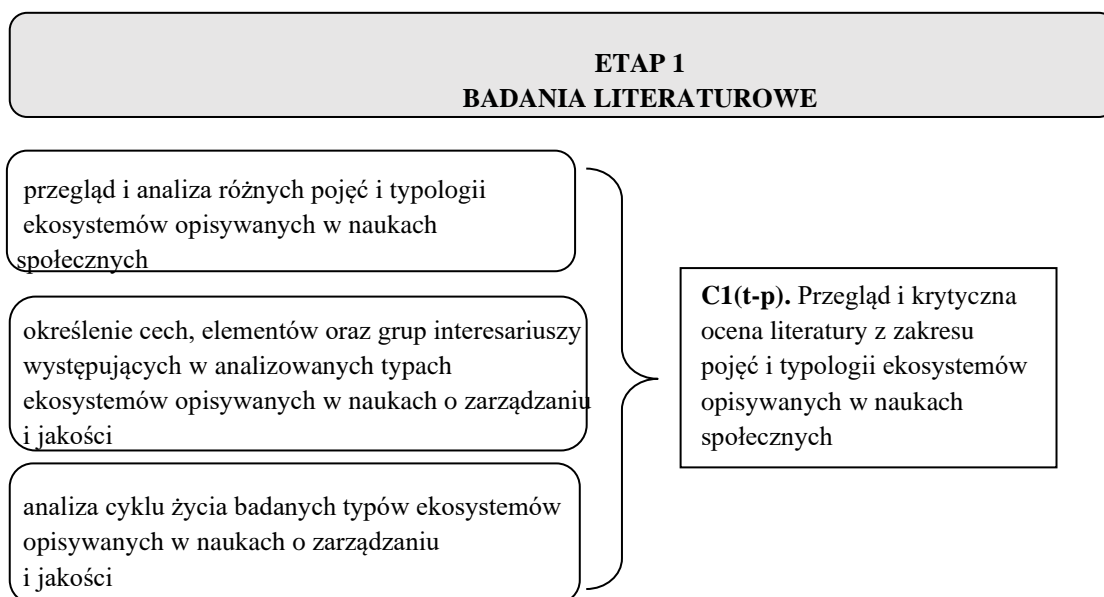
Etap 1

Proces badawczy rozpoczęto od badań literaturowych na temat zagadnień ekosystemów, co zostało opisane w pierwszym rozdziale i określone jest jako etap 1 w schemacie badawczym. Analizą objęto pozycje literaturowe polskie i zagraniczne.

Celami przeprowadzonych badań było:

- usystematyzowanie wiedzy ogólnej z zakresu definicji i typologii ekosystemów opisywanych w naukach o zarządzaniu i jakości;
- określenie cech, elementów wspólnych i różnicujących poszczególne typy ekosystemów;
- poznanie głównych grup interesariuszy, ich powiązań i ról, jakie odgrywają, uczestnicząc w ekosystemie;
- poznanie cyklu życia ekosystemów i faz, przez jakie przechodzą w swoim ewolucyjnym życiu.

Etap pozwolił na realizację pierwszego celu teoriopoznawczego, co zaprezentowano na rysunku 3.2.



Rysunek 3.2. Etap 1 procesu badawczego

Źródło: Opracowanie własne

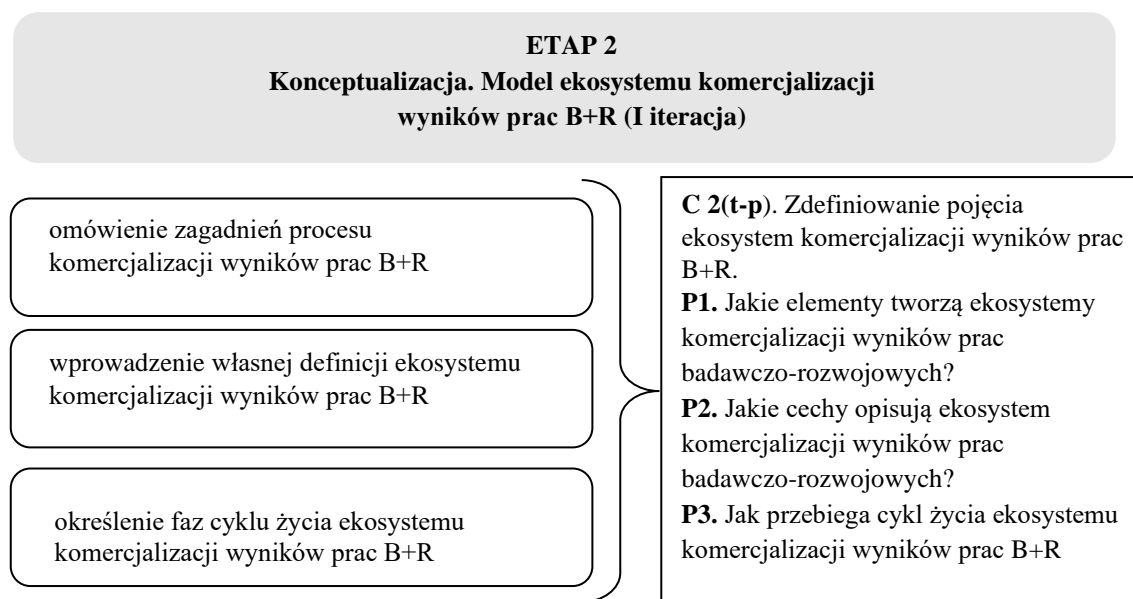
Etap 2

Celem etapu było:

- omówienie istoty procesu komercjalizacji wyników prac B+R, jego uwarunkowań oraz barier występujących w procesie;
- określenie podmiotów pojawiających się na różnych etapach realizacji procesu komercjalizacji wyników prac B+R;
- omówienie procesu komercjalizacji wyników prac B+R w wybranych krajach na świecie oraz w Polsce;
- zdefiniowanie pojęcia ekosystem komercjalizacji wyników prac B+R;

- określenie faz cyklu życia ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R.

Efektem etapu 2 było opracowanie modelu ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R, co pozwoliło na osiągnięcie drugiego celu teoriopoznawczego. Dodatkowo odpowiedziano na pytania badawcze (P1 do P3) dotyczące zdefiniowania wstępnych elementów ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R oraz wybranych cech go opisujących. Rezultatem było także zdefiniowanie faz cyklu życia ekosystemu komercjalizacji wyników prac badawczo-rozwojowych. Efekty etapu 2 zostały zaprezentowane na rysunku 3.3.



Rysunek 3.3. Etap 2 procesu badawczego

Źródło: Opracowanie własne

Etap 3

Kryterium oceny rygoru metodycznego oraz cele eksploracyjne pracy wymagały odpowiednio zaplanowanego procesu badawczego i zdefiniowania technik oraz narzędzi badawczych, które szczegółowo zostały opisane w kolejnych częściach rozdziału. Etap umożliwił rozwiązanie zdefiniowanych w dysertacji problemów badawczych oraz realizację celu głównego pracy.

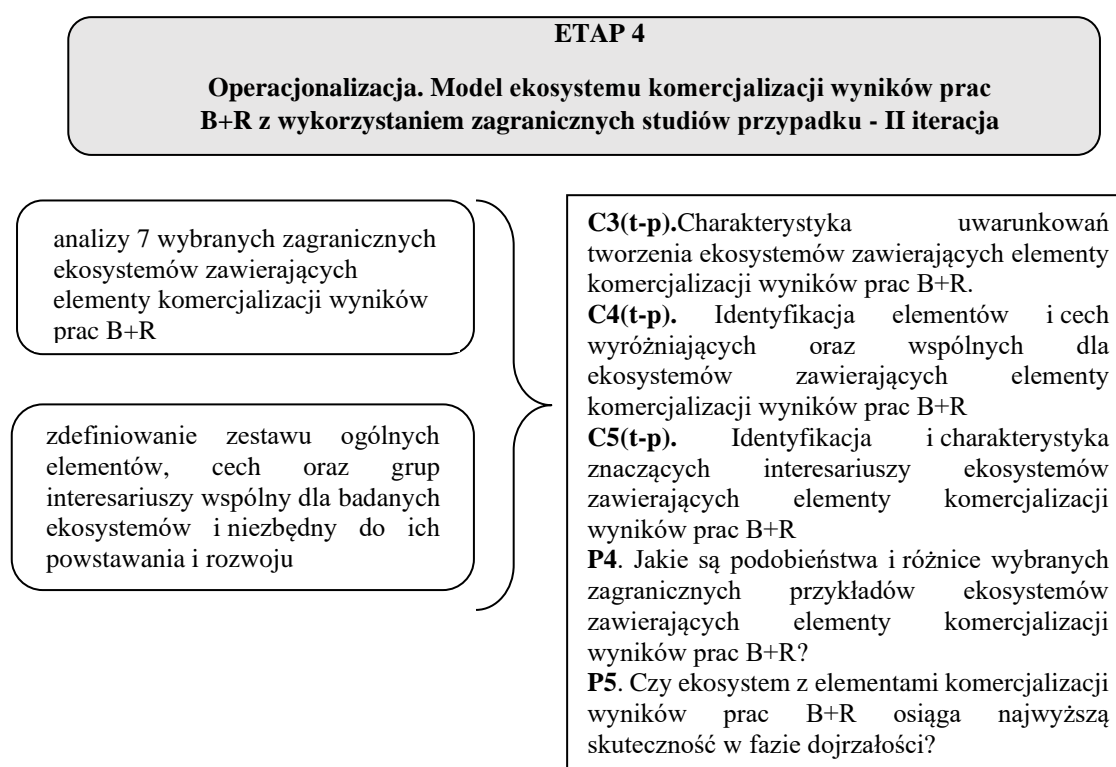
Etap 4

Celem etapu była analiza siedmiu wybranych zagranicznych ekosystemów zawierających elementy komercjalizacji, którego rezultatem było:

- porównanie wybranych na świecie ekosystemów zawierających elementy procesu komercjalizacji wyników prac B+R;
- ocena procesu powstawania i rozwoju wybranych ekosystemów zawierających elementy procesu komercjalizacji wyników prac B+R, przyjmując dużą złożoność i zróżnicowanie uwarunkowań;

- określenie fazy cyklu życia, w jakiej znajduje się poszczególny analizowany ekosystem;
- zdefiniowanie zestawu ogólnych elementów i cech oraz grup interesariuszy, wspólny dla wszystkich badanych ekosystemów i niezbędny do ich powstawania i rozwoju.

Efektem etapu 4 było stworzenie ram koncepcyjnych uproszczonego modelu ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R, uwypuklając i dodając kluczowych interesariuszy oraz elementy ekosystemu, które pojawiły się w badanych przypadkach (II iteracja). Pozwoliło to na osiągnięcie trzech celów teoretyczno-poznawczych od C3(t-p) do C5(t-p) dotyczących pozyskania wiedzy z zakresu uwarunkowań tworzenia ekosystemów zawierających elementy komercjalizacji wyników prac badawczo-rozwojowych, identyfikacji elementów i cech ekosystemów, identyfikacji i charakterystyki znaczących interesariuszy oraz porównania faz cyklu życia tych ekosystemów. Dodatkowo odpowiedziano na dwa pytania badawcze, tj. P4 dotyczące podobieństw i różnic występujących w wybranych zagranicznych przykładach ekosystemów zawierających elementy komercjalizacji wyników prac B+R oraz P5 dotyczące fazy dojrzałości ekosystemów. Efekty etapu 4 zostały zaprezentowane na rysunku 3.4.

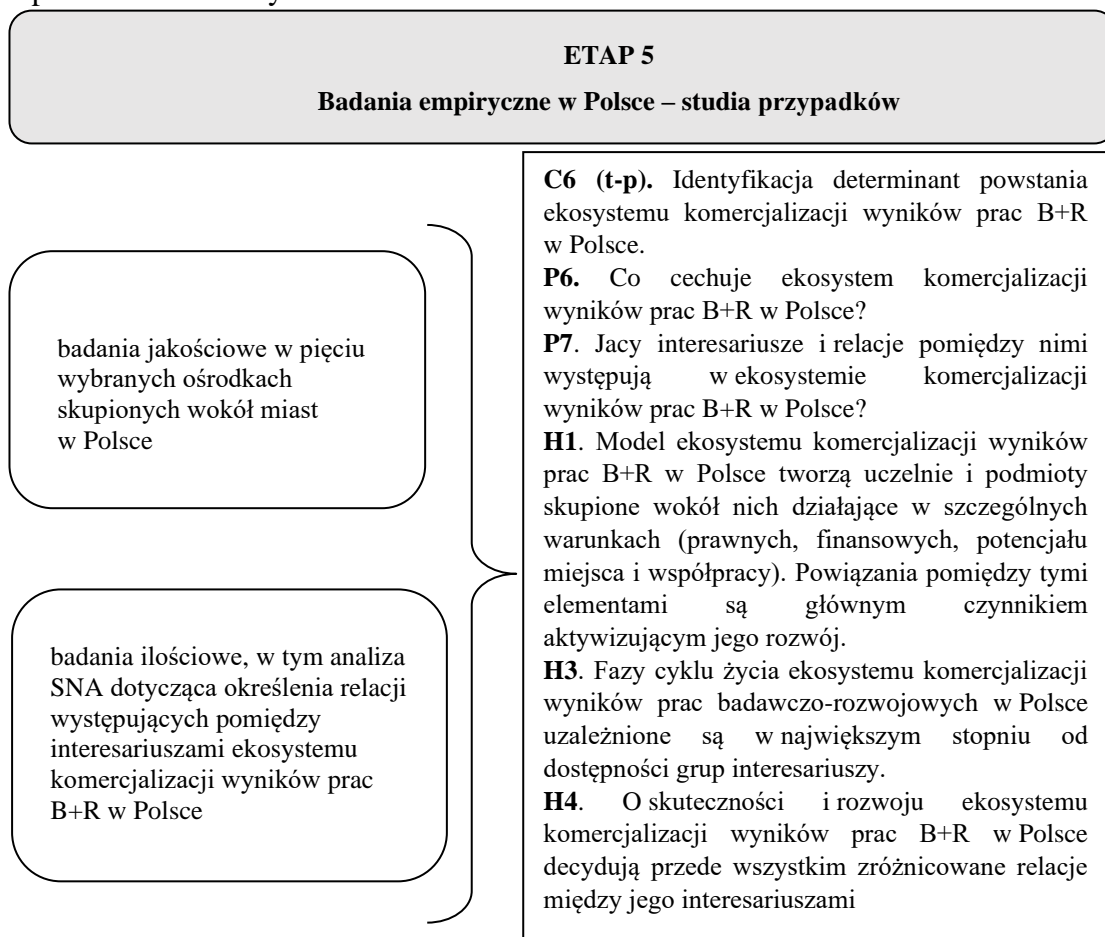


Rysunek 3.4. Etap 4 procesu badawczego

Źródło. Opracowanie własne

Etap 5

Celem etapu była weryfikacja założeń II iteracji modelu ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R. Było to możliwe dzięki zrealizowanym badaniom jakościowym w wybranych pięciu ośrodkach w Polsce. Badania uzupełniono o badania ilościowe wraz z wykonaną analizą SNA (Social Network Analysis). W wyniku prac badawczych czego uzyskano zbiór kluczowych determinant powstawania ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R w Polsce, co pozwoliło na realizację szóstego celu teoriopoznawczego C6(t-p). Odpowiedziano na pytania P6 i P7, które związane były ze zdefiniowaniem elementów i cech charakteryzujących ekosystem komercjalizacji wyników prac badawczo-rozwojowych w Polsce (P6), określeniem interesariuszy w ekosystemie i relacji występujących między nimi (P7). Ważną częścią tego etapu była weryfikacja hipotez postawionych w pracy, tj. hipotezy pierwszej dotyczącej identyfikacji elementów ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R i powiązań między nimi, które jest głównym czynnikiem napędzającym ekosystem (H1); hipotezy trzeciej, która brzmiała: „Fazy cyklu życia ekosystemu komercjalizacji wyników prac badawczo-rozwojowych w Polsce uzależnione są w największym stopniu od dostępności grup interesariuszy” (H3), oraz hipotezy czwartej, która brzmiała: O skuteczności i rozwoju ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R w Polsce decydują przede wszystkim zróżnicowane relacje między jego interesariuszami (H4). Etap i jego efekty zaprezentowano na rysunku 3.5.

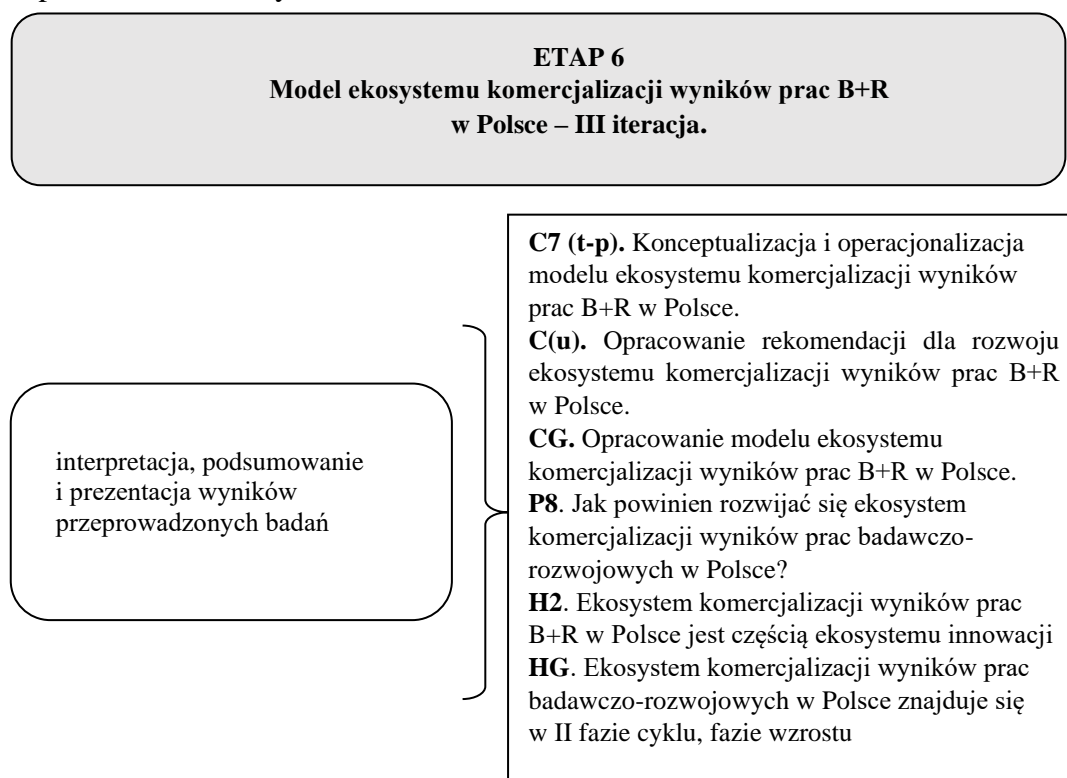


Rysunek 3.5. Rysunek 3.5. Etap 5 procesu badawczego

Źródło: Opracowanie własne

Etap 6

Etap ten stanowił podsumowanie przeprowadzonych badań. Zrealizowano siódmy cel teoriopoznawczy oraz główny dysertacji, który polegał na opracowaniu modelu ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R w Polsce). Dodatkowo zaproponowano rekomendacje dla dalszego jego rozwoju, co wpłynęło na zrealizowanie celu użytkowego C(u), tj. opracowania rekomendacji dla rozwoju ekosystemu komercjalizacji wyników prac badawczo-rozwojowych w Polsce. Ponadto uzyskano odpowiedź na pytanie 8, które dotyczyło propozycji kierunków rozwoju ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R w Polsce. Kluczowym było zweryfikowanie drugiej hipotezy badawczej, która brzmiała: Ekosystem komercjalizacji wyników prac B+R w Polsce jest częścią ekosystemu innowacji (H2), oraz hipotezy głównej, która zdefiniowana została: Ekosystem komercjalizacji wyników prac badawczo-rozwojowych w Polsce znajduje się w II fazie cyklu, fazie wzrostu (HG). Etap i jego efekty zaprezentowano na rysunku 3.6.



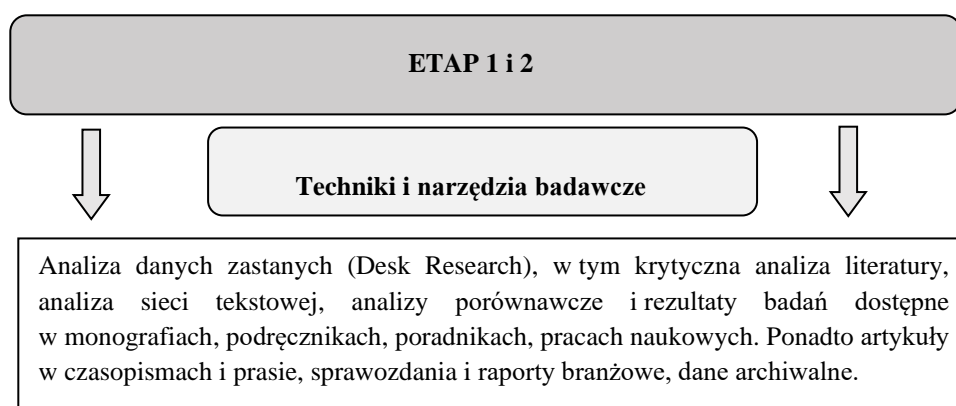
Rysunek 3.6. Etap 6 procesu badawczego

Źródło: Opracowanie własne

3.4. Techniki i narzędzia badawcze wykorzystane w zdefiniowanych etapach procesu badawczego

Zdaniem J. Apanowicza techniki badań naukowych to „szczegółowe czynności wykonywania różnych badań cząstkowych o charakterze praktycznym, pozwalające na uzyskanie informacji, opinii czy faktów”. Co więcej, jak twierdzi, wynikają one z doboru odpowiedniej metody i są przez nią warunkowane³⁵². Techniki badawcze realizowane są za pomocą odpowiednio dobranych narzędzi badawczych. Według T. Pilcha narzędzie badawcze jest przedmiotem służącym do realizacji wybranej techniki badań³⁵³. Odnosząc się do przywołanych cytowań, w niniejszej rozprawie wybrano odpowiednie techniki i narzędzia badawcze dla wcześniej zdefiniowanych w procesie badań etapów.

Etap 1 i 2. Warunkiem koniecznym do właściwego przeprowadzania badań było poznanie źródeł danych, które były wykorzystywane w badaniach opisywanych w literaturze zarówno polskiej, jak i zagranicznej. Ich znajomość umożliwiła wybranie odpowiedniego źródła danych do analiz, a także pozwoliła we właściwy sposób zinterpretować wyniki badań. Analiza literatury przedmiotu posłużyła do krytycznej oceny dorobku naukowego w zakresie typologii ekosystemów w naukach o zarządzaniu i jakości oraz procesów komercjalizacji wyników prac B+R. W pracy starano się uwzględnić najnowsze źródła literaturowe z zakresu badanej problematyki. Techniki i narzędzia badawcze wykorzystane podczas studiów literaturowych wykonanych dla etapów 1 i 2 przedstawiono na rysunku 3.7.



Rysunek 3.7. Techniki i narzędzia badawcze dla etapu 1 i 2

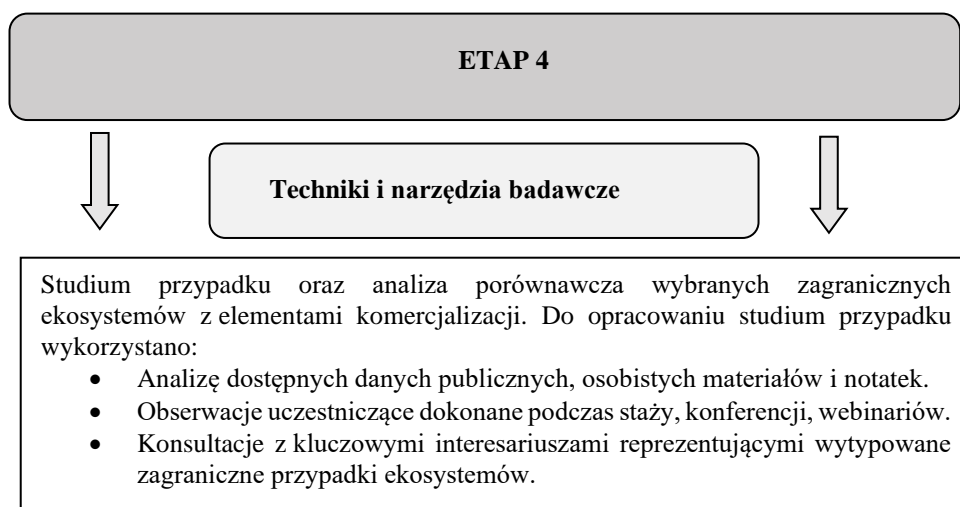
Źródło: Opracowanie własne

Etap 4. Dotyczył analizy siedmiu wybranych zagranicznych ekosystemów zawierających elementy komercjalizacji wyników prac B+R. W literaturze istnieje kilka podejść do analizowania ekosystemów innowacji, biznesu czy start-upów. Wczesne prace nad badaniem ekosystemów biznesu pokazały, że w głównej mierze koncentrowano się

³⁵² J. Apanowicz, *Metodologiczne uwarunkowania pracy naukowej*, Warszawa 2005, s. 58–59.

³⁵³ T. Pilch, *Zasady badań pedagogicznych*, Wrocław 1977, s. 116.

na jakościowych studiach przypadków³⁵⁴. Zastosowanie metody case study w pracy, która wykorzystuje wiele różnorodnych technik badawczych (triangulacyjne zastosowanie), i połączenie jej z analizą porównawczą wybranych zagranicznych ekosystemów okazało się niezwykle przydatne w zakresie wyjaśniania złożoności budowy ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R. Kluczowy był także cel podjęcia analiz, który z założenia miał charakter praktyczny. Metoda case study i analiza porównawcza szczegółowo omówione zostały w punkcie 3.5 niniejszego rozdziału. Na potrzeby procesu badawczego skorzystano z dostępu do publikacji zewnętrznych, tj. artykułów w czasopiśmie i prasie, raportów branżowych, wydarzeń branżowych (konferencji, debat, webinarów), danych statystycznych, jak również informacji ze stron internetowych. Warto również wspomnieć, że w ramach omawianego etapu wykorzystano także osobiste, zgromadzone wcześniej materiały, dane archiwalne oraz notatki ze spotkań z kluczowymi interesariuszami reprezentującymi badane zagraniczne ekosystemy. Ich cenne komentarze i sugestie zostały uwzględnione w procesie analizy i formułowania dalszych wniosków. Miało to istotne znaczenie w kontekście sposobu porządkowania danych i dalszych badań. Techniki i narzędzia badawcze wykorzystane podczas etapu 4 przedstawiono na rysunku 3.8.



Rysunek 3.8. Techniki i narzędzia badawcze dla etapu 4

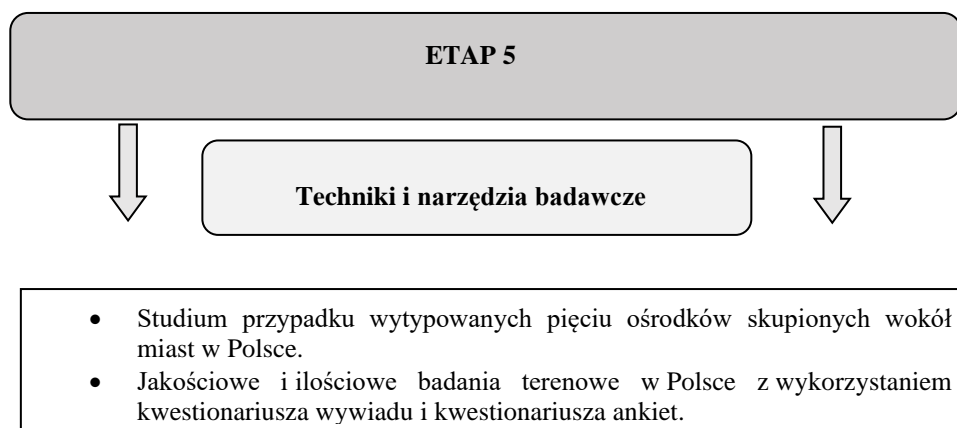
Źródło: Opracowanie własne

Etap 5. W ramach tego etapu, podobnie jak w przypadku etapu 4, wykorzystano studium przypadku dla wytypowanych w procesie badawczym pięciu ośrodków w Polsce. Zrealizowano badania jakościowe z pewnymi elementami badań ilościowych, co odzwierciedliło wykorzystanie triangulacji metod w celu zwiększenia wiarygodności materiału³⁵⁵. Mowa tu o badaniach jakościowych opartych na wywiadach oraz

³⁵⁴ Y.R. Li, *The technological roadmap...*, s. 379–386.

³⁵⁵ K. Konecki, *Studia z metodologii badań jakościowych. Teoria ugruntowana*, Warszawa 2000.

ilościowych opartych na ankietach. Ponadto dla uzyskania i analizy danych w zakresie relacji występujących w ekosystemie komercjalizacji wyników prac B+R w Polsce zastosowano metodę SNA (*social network analysis*), która szczegółowo została omówiona w punkcie 3.6.3 rozdziału. Techniki i narzędzia badawcze wykorzystane podczas etapu 5 przedstawiono na rysunku 3.9.



Rysunek 3.9. Techniki i narzędzia badawcze dla etapu 5

Źródło: Opracowanie własne

Z uwagi na eksploracyjny charakter badań oparto je na triangulacji „danych, kiedy stosowane są różne niezależne źródła danych”³⁵⁶, metod, czyli „zastosowanie wielu metod do zbadania pojedynczego problemu”³⁵⁷, oraz triangulacji otoczenia, która „oznacza prowadzenie badań w różnych miejscach”³⁵⁸. Ponadto w całym procesie badań na bieżąco uzupełniano gromadzone i analizowane dane oraz weryfikowano rezultaty osiągnięte w trakcie badań. Takie podejście było zgodne z zasadami teorii ugruntowanej, opisanej przez Corbin i Straussa, w tym m.in.³⁵⁹:

- traktuj wszystko jako dane, nie tylko formalne wywiady, ale także nieformalne interakcje;
- natychmiastowa i ciągła analiza danych przez cały okres zbierania danych;
- wrażliwość teoretyczna poprzez identyfikację relacji między elementami ekosystemu;
- zapamiętywanie poprzez tworzenie notatek wszystkich zebranych danych z różnych spotkań z ekspertami.

Stanowiło to inspirację do inicjowania działań zmierzających do rewizji pytań, założeń badawczych czy odkrycia ciekawych zależności empirycznych.

³⁵⁶ S. Stańczyk, *Triangulacja – łączenie metod badawczych i urzeczelnienie badań*, [w:] *Podstawy metodologii badań w naukach o zarządzaniu*, (red.) W. Czakon, Warszawa 2011, s. 79.

³⁵⁷ Ibidem.

³⁵⁸ B. Glinka, W. Czakon, *Podstawy badań jakościowych*, Warszawa 2021, s. 39.

³⁵⁹ J. Corbin, A. Strauss, *Basics of qualitative research: techniques and procedures for developing grounded theory*, Los Angeles 2007, s. 1, 30, 37–39.

3.5. Studium przypadku oraz analiza porównawcza dla wybranych zagranicznych ekosystemów zawierających elementy komercjalizacji wyników prac B+R. Dobór próby

Jedną z metod badawczych wykorzystywanych w badaniach jakościowych, pozwalających na bardziej precyzyjne uchwycenie przyczyn, przebiegu i skutków określonych zjawisk niż w przypadku analiz ilościowych, jest studium przypadku. Według J. Apanowicza metoda ta najlepiej sprawdza się w przypadku analizy konkretnych zdarzeń, zjawisk czy osób³⁶⁰. Może być z powodzeniem stosowana do opisu złożonej rzeczywistości, jaką są ekosystemy. Za sprawą studium przypadku można zrozumieć, jak zachowania ludzi i procesy organizacyjne wpływają na kontekst oraz jak ten kontekst wpływa na zachowania ludzi i na procesy, które zachodzą w organizacji. Studium przypadku jako przykład specyficznej strategii badawczej może obejmować dane jakościowe albo ilościowe, ale także oba te rodzaje danych, przy czym ich kombinacja zazwyczaj przynosi efekt synergiczny³⁶¹. Użycie tej strategii badawczej jest rekomendowane zwłaszcza wówczas, gdy³⁶²:

- granice między badanym zjawiskiem a jego kontekstem nie zostały precyzyjnie określone i tym samym mogą mieć bardzo duży wpływ na dane zjawisko;
- w przeprowadzanych badaniach zjawisk złożonych nie oczekuje się uzyskania wyłącznie jednego wyniku;
- badania opierają się na licznych i różnych źródłach dowodów.

Metoda studium przypadku stosowana jest często w sytuacjach, gdy problem badawczy obejmuje przede wszystkim: a) obszar geograficzny obejmujący warunki dla społecznych interakcji; b) określenie miejsca poprzez dużą liczbę zmiennych o złożonych wzajemnych relacjach; c) gdy należy wyjaśnić związki przyczynowo-skutkowe, które są zbyt złożone dla badań ankietowych. Wybór rodzaju studium przypadku jest uzależniony głównie od celu badania. Dobór przypadków każdorazowo przybiera postać celową. Nawet pojedyncze studium przypadku może zapewnić wiele cennych informacji, ale na tej podstawie nie powinno się rozstrzygać, co jest typowe i unikalne dla badanego zjawiska, a co wspólne z innymi. Z uwagi na wieloaspektowy problem badawczy oraz z perspektywy zadanych w pracy pytań badawczych najbardziej adekwatną metodą badań jakościowych było zastosowanie metody wielokrotnego studium przypadku (*Multi Site Study*)³⁶³. Podstawową korzyść wielokrotnego studium przypadku upatruje się w możliwości zestawienia ze sobą wyników z różnych przypadków³⁶⁴. Uzupełnieniem metody studium przypadku była analiza porównawcza. Umożliwiła porównywanie, ale

³⁶⁰ J. Apanowicz, *Metodologiczne uwarunkowania...*, s. 70.

³⁶¹ K.M. Eisenhardt, *Building Theories from Case Study Research*, „Academy of Management Review” 1989, vol. 14, no. 4, s. 537.

³⁶² R. Yin, *Case study research: design and methods*, Thousand Oaks 2009, s. 13–14.

³⁶³ A.J. Mills, G. Durepos, E. Wiebe (red.), *Encyclopedia of Case Study Research*, London, 2009.

³⁶⁴ R. Yin, *Case study research...*, s. 61.

oczywiście z podejściem bezkrytycznego naśladownictwa, dając szansę na twórczą adaptację rozwiązań na własnym polu działania (w kraju, w regionie). Z punktu widzenia niniejszej pracy jej użycie polegało na identyfikacji i zastosowaniu najlepszych rozwiązań, posiadających znamiona innowacyjności i nowatorstwa, które zostały już gdzieś zrealizowane z dużą skutecznością i efektywnością³⁶⁵.

Metoda studium przypadku wymaga spełnia specyficznych wymagań w zakresie kontekstu i konkretnych przypadków przy wyjaśnianiu badanego zagadnienia. Dlatego istotne było, aby wybór poszczególnych przypadków ekosystemów był zgodny z zasadą celowego doboru, tak aby spełnił zamierzone cele badania, tj. przypadek powinien być wyjątkowy (odmienny) lub typowy (podobny do „przeciętnych”)³⁶⁶. Dobór poszczególnych przypadków może wynikać z różnych pobudek – rozszerzania powstającej teorii, replikowania wcześniejszych przypadków, poszukiwania przykładów krańcowo odmiennych albo z chęci uzupełniania kategorii teoretycznych³⁶⁷. Podobnie jak ma to miejsce w badaniach ilościowych, wymagane jest doprecyzowanie badanej populacji, bo to ona wyznacza jednostki, z których później zostanie wybrana konkretna próba badawcza. Istotna jest decyzja, czy studium przypadku będzie się koncentrowało na całej jednostce, czy też raczej na przypadkach, które funkcjonują w obrębie danej jednostki. Dobór próby w studium przypadku najczęściej przybiera postać celową, nie jest doborem bazującym na kryteriach statystycznych. Ponadto poszukuje się wzorców, zbieżności i rozbieżności, które przenikają wszystkie przypadki, gdyż te same kwestie są badane w każdym studium przypadku³⁶⁸. W literaturze wymienia się także kryterium pragmatyczne, zgodnie z którym o wyborze konkretnego przypadku decyduje dostępność danych³⁶⁹. Metodolodzy jakościowi zgadzają się, że systematyczny, nielosowy dobór przypadków ma kluczowe znaczenie dla badania studium przypadku, chociaż istnieje spór co do tego, które strategie selekcji są najbardziej wartościowe³⁷⁰. J. Seawright i J. Gerring opisali siedem ogólnych strategii doboru przypadków: typowa, różnorodna, skrajna, dewiacyjna, wpływowa, najbardziej podobna i najbardziej różna³⁷¹. W odmienny sposób strategie doboru prób i przypadków opisuje B. Flyvbjerg, różnicując je ze

³⁶⁵ A. Klaesener, M. Guaiana, I. Aiello i in., *Regional RTD & Innovation Policies and Practices. Reviewing the past to be successful in the future. A benchmarking exercise, investigating on successfully implemented regional RTD and innovation policies*, [b.m.w] 2007, s. 2.

³⁶⁶ Ibidem, s. 117–137.

³⁶⁷ K.M. Eisenhardt, *Building Theories...*, s. 537.

³⁶⁸ A. Takahashia, L. Araujo, *Case study research: opening up research opportunities*, „RAUSP Management Journal” 2020, vol. 55, no. 1, s. 100–111.

³⁶⁹ W. Czakon, *Zastosowanie studiów przypadku w badaniach nauk o zarządzaniu*, [w:] tegoż, *Podstawy metodologii badań w naukach o zarządzaniu*, Warszawa 2013, s. 104.

³⁷⁰ R.A. Nielsen, *Case Selection via Matching*, „Sociological Methods & Research” 2016, vol. 45, is. 3, s. 569–597.

³⁷¹ J. Seawright, J. Gerring, *Case Selection Techniques in Case Study Research: A Menu of Qualitative and Quantitative Options*, „Political Research Quarterly” 2008, vol. 61, is. 2, s. 294–308.

względem na typ doboru, tj. dobór losowy i dobór zorientowany na uzyskanie informacji, co zaprezentowano w tabeli 3.2.

Tabela 3.2. Strategie doboru prób i przypadków opisane przez B. Flyvbjerga

Typ doboru	Cel
A. Dobór losowy	Uniknięcie systematycznych błędów próby
1. Próba losowa	Uzyskanie próby reprezentatywnej, która umożliwia dokonanie uogólnienia dla całej populacji
2. Próba warstwowa	Uogólnienie dla specjalnie wybranych podgrup w obrębie populacji
B. Dobór zorientowany na uzyskanie informacji	Przypadki są wybierane na podstawie oczekiwań dotyczących ich zawartości informacyjnej
1. Przypadki ekstremalne/dewiacyjne	Uzyskanie informacji o nietypowych przypadkach, które mogą być szczególnie problematyczne lub szczególnie przydatne w ściśle zdefiniowanym sensie
2. Maksymalne zróżnicowanie przypadków	Uzyskanie informacji o znaczeniu różnorodnych uwarunkowań, okoliczności dla przebiegu przypadku
3. Krytyczne/decydujące przypadki	Uzyskanie informacji, która pozwala na logiczną dedukcję typu: „jeśli to (nie) jest prawdziwe dla tego przypadku, to (nie) jest też prawdziwe dla wszystkich pozostałych”
4. Paradigmatyczne przypadki	Opracowanie metafory, której dotyczy przypadek

Źródło: Opracowanie na podstawie B. Flyvbjerg, *Five Misunderstandings About Case-Study Research*, „Qualitative Inquiry” 2006, vol. 12, is. 2, s. 230.

W. Czakon definiuje kryteria, jakie powinny zostać zastosowane przy doborze przypadków, opisując je jako:

- „Treść i dostępność danych możliwych do uzyskania w konkretnym przypadku;
- Różnorodność – równolegle badane są przypadki o odmiennym przebiegu badanego zjawiska, aby móc dokonać analizy porównawczej;
- Jaskrawość przypadku – może to być przypadek zarówno sukcesu albo porażki. Wymogiem musi być jednoznaczność i wyrazistość zjawiska;
- Krytyczność – wystąpienie szczególnie widocznego zjawiska, które przez swoją intensywność sugeruje, że będzie również występować w innych przypadkach;
- Metafora – przykładowo metafora cyklu życia, która nakazuje wybór takich przypadków, w których możliwe będzie zaobserwowanie momentu powstania, faz rozwoju, dojrzałości, schyłku oraz zaniku danego zjawiska”³⁷².

Po zapoznaniu się ze wspomnianymi strategiami strategia najbardziej podobna wydała się odpowiednia dla prowadzonych analiz siedmiu zagranicznych ekosystemów. Polegała na wyborze odpowiedniego zbioru przypadków, dla których zidentyfikowano

³⁷² W. Czakon, *Zastosowanie studiów przypadków w badaniach nad sieciami międzyorganizacyjnymi*, [w:] *Metody badań problemów zarządzania strategicznego*, (red.) R. Krupski, Wałbrzych 2012, s. 181–192.

kluczowe zmienne podobne, jak i różnicujące dla wszystkich ekosystemów. Dobór celowy przypadków ekosystemów podyktowany był dostępnością danych, jaskrawością przypadków oraz metaforą studium przypadku, co pozwoliło uchwycić zróżnicowanie badanych ekosystemów i ich dynamikę zmian, która jest bardzo istotna przy ewolucyjnym charakterze ekosystemów. Wybrane do analizy ekosystemy były unikalnymi przypadkami stanowiącymi wzorce do naśladowania, funkcjonujące w oparciu o różne typy instytucji kotwiczących, które określały zróżnicowane uwarunkowania powstania i rozwoju. Istotne również było zdefiniowanie fazy cyklu życia danego ekosystemu, gdzie zbadane przykłady pokazały, że niektóre z nich mocno wyewoluowały w ostatnim czasie, a inne z kolei charakteryzowała dojrzałość i stabilizacja. Zastosowanie wspomnianej metody pozwoliło na analizę ekosystemów poprzez badanie wielokrotnej ich reprezentacji, tj. ekosystemów na przykładzie Doliny Krzemowej oraz miast Austin, Boston i Nowy Jork, ekosystemów Niemiec na przykładzie miast Berlin i Monachium, ekosystemów Izraela na przykładzie miast Tel Awiw i Hajfa oraz ekosystemu Wielkiej Brytanii na przykładzie miasta Londyn, funkcjonujących w różnych uwarunkowaniach. Dzięki temu możliwe było ich eksplorowanie jednocześnie oraz dokonywanie porównań wewnątrz badanej grupy. Wybrane przypadki obrazowały nie tylko podobieństwa, ale także różnice, jakie były znamienne dla badanych zjawisk. Chodziło nie tyle o samo zrozumienie specyficznych cech jednostkowego przypadku, ile raczej o przeprowadzenie analizy, której rezultaty będą mogły zostać wykorzystane w szerszym kontekście.

Dla lepszego zrozumienia badanego zjawiska zastosowanie metody studiów przypadków było niezwykle istotne z kilku powodów. Jednym z nich jest to, że ekosystemy funkcjonują w niezwykle dynamicznie zmieniających się warunkach. Możliwości przezwyciężenia zagrożeń otoczenia, a zwłaszcza nieprzewidzianych zmian technologicznych i kulturowych mówi o sile ekosystemu, co z kolei wyraża się liczbą jego interesariuszy. Drugim argumentem jest złożony charakter ekosystemów, który wyraża się dużą liczbą elementów, mogących mieć wpływ na jego kształt i funkcjonowanie. Kolejnym jest fakt cyklicznej ewolucji ekosystemów, złożonej najczęściej z czterech etapów: narodzin, wzrostu, dojrzałości oraz samoodnowienia lub śmierci. Opisane uwarunkowania występowały w siedmiu badanych ekosystemach. Obserwowano w nich odmienne okoliczności powstawania i rozwoju, zróżnicowane grupy interesariuszy połączonych relacjami czy dynamiczne zmiany i ewolucyjny charakter. Każdy z przypadków był analizowany w sposób indywidualny, gdyż tylko tak można było zauważyć pojawiające się zależności oraz różne unikalne cechy, co w dalszej kolejności dało podstawę do opracowania bardziej ogólnego modelu danego zjawiska. Różnorodność przykładów była tu istotna, aby zidentyfikować elementy budujące ekosystemy, zunifikowane czynniki i procesy czy wyróżniki. Podejście do badania miało zróżnicowany charakter i dlatego należało analizować obiekt badawczy i jego

właściwości, uwzględniając: a) ekosystem jako obiekt badań sam w sobie; b) elementy i czynniki go tworzące; c) otoczenie i jego charakter, opisywane przez odmienne podejścia do kształtowania ekosystemów. Zróżnicowanie ze względu na położenie geograficzne, kontekst lokalny, fazę cyklu życia ekosystemu czy rodzaj interwencji zdecydowały o ich wyborze w kontekście decyzji i celu prowadzonych badań. Dodatkowo podstawą wyboru były doświadczenia własne autorki, która od wielu lat obserwuje różnorodne ekosystemy. W trakcie projektowania strategii doboru prób ekosystemów ważne było także to, że badania zostały rozpoczęte bez konkretnie zdefiniowanych założeń, co mogłoby ograniczać wnioski i prowadzić do zbyt tendencyjnego interpretowania poszczególnych danych.

Eksploracyjne studia przypadków stanowiły wstęp do dalszych pogłębionych badań. Rzadko zdarza się, aby możliwe było uzyskanie nasycenia informacyjnego wyłącznie ze źródeł wtórnych czy dostępnych baz danych. Zastosowanie ram teoretycznych i wypracowana II iteracja modelu ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R były wprowadzeniem do badań empirycznych, pozwalającym jednocześnie pozostać otwartym na nowe koncepcje i pomysły, które wyłoniły się z badań terenowych. Stanowiło to uzupełnienie materiału empirycznego o dodatkowe, niezależne źródła, co było istotne dla podniesienia rzetelności i wiarygodności wyników badań.

3.6. Badania terenowe, w tym badania jakościowe uzupełnione badaniem ilościowym wraz z analizą SNA

Jakościowe i ilościowe badania terenowe w Polsce z wykorzystaniem kwestionariusza wywiadu i kwestionariusza ankiet oraz analiza SNA stanowiły główne techniki i narzędzia badawcze zastosowane w etapie 5 procesu badawczego.

3.6.1. Dobór próby podmiotów

Dla wytypowania badanych ośrodków skupionych wokół miast w Polsce również wykorzystano studium przypadku. Metodologia badań jakościowych wymagała określenia doboru próby oraz określenia jej liczebności niezbędnych do osiągnięcia celów badania. Dobór wielkości próby uzależniony jest od wielu czynników, w tym m.in. od liczby badanych atrybutów. Wielokrotne studia opierają się na próbie 4–7 przypadków, gdzie przedział liczby wywiadów wskazuje na 10 do 74³⁷³. Jednostką badawczą była kategoria podmiotów, a nie podmiot czy konkretne stanowisko.

Obiekty badawcze zostały wybrane i rozpoznane ze względu na określony cel badawczy, usytuowanie w określonym czasie i miejscu, uwzględnienie specyfiki i właściwego im kontekstu. Przy decyzji o określeniu wielkości próby badawczej

³⁷³ Ibidem, s. 87.

zdecydowano o zastosowaniu typowej wielkości próby dla badań jakościowych, jak zaprezentowano w tabeli 3.3.

Tabela 3.3. Struktura próby w badaniu jakościowym

Struktura próby w badaniu jakościowym					
	Ośrodki skupione wokół miast				
	Kraków	Katowice	Poznań	Warszawa	Trójmiasto
Podmioty finansujące prace B+R (5) (Funusze seed Capital, Venture Capital, Bridge Alfa, Aniołowie Biznesu)	1	1	1	1	1
Sektor nauki (5) (jednostki naukowe, Centra Transferu Technologii, spółki celowe)	1	1	1	1	1
Instytucje otoczenia biznesu działające w obszarze innowacji i komercjalizacji prac B+R (7) (Inkubatory Przedsiębiorczości, Business Link, Akceleratory biznesu, Akceleratory technologiczne, miejsca kreatywności i spotkań społeczności)	1	1	1	1	1
Sieć Badawcza Łukasiewicz	1				
PACTT (Porozumienie Akademickich Centrów Transferu Technologii)	1				
Biznes (10)	2	2	2	2	2
Spółki spin off i spin out	1	1	1	1	1
Duże firmy współpracujące i udostępniające swoją wiedzę i infrastrukturę poprzez własne huby, inkubatory, akceleratory, programy ScaleUP	1	1	1	1	1
Władze lokalne/regionalne (5)	1	1	1	1	1
Instytucje rządowe/Operatorzy działań wspierających i finansujących komercjalizację wiedzy i technologii (2)	2				
Narodowe Centrum Badań i Rozwoju (NCBIR)	1				
PFR (Polski Fundusz Rozwoju)	1				

Źródło: Opracowanie własne

Biorąc pod uwagę ogólnopolski charakter badania, wytypowano pięć polskich ośrodków, tj.: Warszawa, Katowice, Kraków, Poznań i Trójmiasto (podobnie, jak w przykładach zagranicznych wybrano ośrodki skupione wokół miast), które uznano za najbardziej dojrzałe lokalizacje z punktu widzenia potencjału do rozwoju ekosystemu komercjalizacji wyników prac badawczo-rozwojowych. Należy podkreślić, że analizując i wybierając poszczególne podmioty działające we wspomnianych lokalizacjach, brano także pod uwagę prężnie działające instytucje, które są w bliskim otoczeniu tych lokalizacji, ale ze względu na specyfikę administracyjną do niej nie należą. Wytypowane ośrodki były interesujące z punktu widzenia prowadzonych badań ze względu na m.in.: obecność w otoczeniu ekosystemu dobrych uczelni, instytucji wspierających komercjalizację wiedzy i technologii, w tym spółek celowych, środowisko doświadczonych przedsiębiorców, młodych technologicznych firm (start-upów i spin-offów), reprezentację przedstawicieli funduszy seed capital i Venture Capital, przyjazną społeczność opartą na networkingu, kulturę dzielenia się wiedzą i wymiany pomysłów. Weryfikację istnienia tych elementów stanowiły wcześniej wykonane analizy otoczenia i podmiotów działających w tych lokalizacjach, które w różny sposób wspierają proces komercjalizacji wyników prac B+R i uczestniczą w nim. Wykaz wybranych podmiotów w ramach poszczególnych grup interesariuszy w wytypowanych lokalizacjach zaprezentowano odpowiednio w tabelach od 3.4 do 3.8. Dobór podmiotów wynikał ze znajomości środowiska i zastosowaniu metody kuli śniegowej, czyli metody nielosowego doboru próby polegającej na rekrutowaniu podmiotów wskazanych przez innych uczestników badania³⁷⁴. Do udziału w badaniu jakościowym zastosowano metodę grupowej oceny ekspertów, co zostało opisane w dalszej części rozdziału. Z kolei do badań ilościowych zaproszeni zostali przedstawiciele wybranych grup, środowisk, instytucji i organizacji, o zróżnicowanych kompetencjach i bagażu doświadczeń w obszarze komercjalizacji wyników prac B+R. Dodatkowe kryterium doboru stanowiła lokalizacja funkcjonujących w obszarze terytorialnym wybranych do badań ośrodków skupionych wokół miast w Polsce.

³⁷⁴ H.A. Elsayir, *Comparison of Precision of Systematic Sampling with Some other Probability Samplings*, „American Journal of Theoretical and Applied Statistics” 2014, vol. 3, is. 4, , s. 111–116.

Tabela 3.4. Wykaz wybranych podmiotów i instytucji uczestniczących i wspierających proces komercjalizacji wyników prac B+R w Krakowie

Kraków	
Podmioty finansujące proces komercjalizacji wyników prac B+R	Innoventure Sp. z o.o.; Quality Business; Network QBN Seed Fund; Satus Venture 2 Sp. z o.o.; Augere Capital Sp. z o.o.; Fundusz Zażłkowy KPT
Sektor nauki	Politechnika Krakowska, Uniwersytet Jagielloński, Uniwersytet Rolniczy, Akademia Górniczo-Hutnicza, Centrum Transferu Technologii (AGH), Centrum Transferu Technologii (PK), Centrum Transferu Technologii (UR), Centrum Transferu Ekotechnologii Sp. z o.o.
Instytucje otoczenia biznesu działające w obszarze komercjalizacji prac B+R	Regionalny Punkt Kontaktowy Programów Badawczych Unii Europejskiej; spółki celowe: InnoCel sp. z o.o. (UJ), Krakowskie Centrum Innowacyjnych Technologii INNOAGH sp. z o.o. (AGH), INTECH PK sp. z o.o. (PK), Centrum Komercjalizacji Badań Naukowych Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie sp. z o.o. (UE), Centrum Innowacji Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie sp. z o.o. (UR); Krakowski Park Technologiczny Sp. z o.o., Park Life Science; Hub4Industry; Living Lab Inkubator technologiczny; Inkubator Digital Dragons; Akcelerator Przemysłu 4.0; Fundacja Rozwoju Przedsiębiorczości „Twój StartUp”; Fundacja AIP; Kraków Krakowski inkubator nowych technologii S.A.
Biznes	Centrum R&D Nokii; Centrum R&D Ericsson, Grupa Azoty, ASTOR, ES System, PROTECH, Fideltronik, SYNTAJ S.A., Oknoplast Sp. z o.o., Radionika, Voxel SA, Velvet Care, Werner Kenkel; Tele-fonika KABLE S.A
Władze lokalne/regionalne	Urząd Marszałkowski, Agencja Rozwoju Regionalnego MARR S.A., Urząd Miasta (Wydział /Biuro Rozwoju Miasta i Współpracy Międzynarodowej)

Źródło: Opracowanie własne

Tabela 3.5. Wykaz wybranych podmiotów i instytucji uczestniczących i wspierających proces komercjalizacji wyników prac B+R w Katowicach

Katowice	
Podmioty finansujące proces komercjalizacji wyników prac B+R	Invento Capital Sp. zo.o., Co.brick venture, Fundusz Górnośląski SA, Śląski Fundusz Rozwoju, TechMine Fund Sp. z o.o., Tauron Corporate Venture Capital
Sektor nauki	Uniwersytet Śląski, Politechnika Śląska, Śląski Uniwersytet Medyczny, Uniwersytet Ekonomiczny, Akademia WSB, Centrum Inkubacji i Transferu Technologii (PŚ), Biuro Współpracy z Gospodarką (UŚ), Centrum Transferu Technologii (SUM)
Instytucje otoczenia biznesu działające w obszarze komercjalizacji prac B+R	Regionalny Punkt Kontaktowy przy Politechnice Śląskiej; spółki celowe: SPIN-US sp. z o.o. (UŚ); PNT Euro-Centrum; Park Naukowo-Technologiczny „TECHNOPARK GLIWICE” Sp. z o.o.; TechMine Business Hub; Górnośląski Akcelerator Przedsiębiorczości Rynkowej; Business Link Katowice; Miejski Inkubator Przedsiębiorczości rawa.ink; Invento Akcelerator.
Biznes	Katowicka Specjalna Strefa Ekonomiczna; Hyland Software; Ideo; Grupa TAURON, Rywal-RHC Sp. z o.o.; ROSOMAK S.A.; Schneider Electric, Grupa Maspex, Unilever Polska S.A.
Władze lokalne/regionalne	Urząd Marszałkowski, Urząd Miasta (Wydział /Biuro Rozwoju Miasta i Współpracy Międzynarodowej)

Źródło: Opracowanie własne

Tabela 3.6. Wykaz wybranych podmiotów i instytucji uczestniczących i wspierających proces komercjalizacji wyników prac B+R w Poznaniu

Poznań	
Podmioty finansujące proces komercjalizacji wyników prac B+R	Speedup Venture Capital Group; YouNick Mint; European Venture Investment Group S.A; BioInfoBank Capital sp. z o.o. Seedstone Incubation Fund.
Sektor nauki	Uniwersytet Ekonomiczny; Uniwersytet im. Adama Mickiewicza; Politechnika Poznańska; Uniwersytet Medyczny; Uniwersytet Przyrodniczy; Dział Transferu Technologii – Fundacja Uniwersytetu im Adama Mickiewicza; Uczelniane Centrum Innowacji i Transferu Technologii (UP); Centrum Innowacji, Rozwoju i Transferu Technologii (PP) Centrum Innowacji i Transferu Technologii (UP)
Instytucje otoczenia biznesu działające w obszarze komercjalizacji prac B+R	Regionalny Punkt Kontaktowy przy Poznańskim Parku Naukowo-Technologicznym; spółki celowe: Politechnika Innowacje sp. z o.o. (PP), Spółka Celowa Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu sp. z o.o.; Nickel Technology Park Poznań Sp. z o.o.; Poznański Park Naukowo-Technologiczny Fundacji UAM; Akademicki Inkubator Przedsiębiorczości w Wielkopolsce; Startup Poznań; Poznański Ośrodek Wspierania Przedsiębiorczości; Akcelerator Innowacji Przemysłowych INDUSTRYLAB; Akcelerator Wiedzy Technicznej; Inkubator Poznańskiego Parku Naukowo – Technologicznego; Inkubator Nobel Tower; BusinessWell; Akcelerator Inicjatyw Miejskich; SpeedUp IQbator
Biznes	Volkswagen Group Polska sp. z o.o.; Solaris Bus & Coach S.A.; VOX; H. Cegielski-Poznań S.A; Stora Enso Poland S.A.; Mahle Polska Sp. z o.o.; Aquanet S.A.
Władze lokalne/regionalne	Urząd Marszałkowski; Wielkopolska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości; Urząd Miasta (Wydział /Biuro Rozwoju Miasta i Współpracy Międzynarodowej)

Źródło: Opracowanie własne

Tabela 3.7. Wykaz wybranych podmiotów i instytucji uczestniczących i wspierających proces komercjalizacji wyników prac B+R w Warszawie

Warszawa	
Podmioty finansujące proces komercjalizacji wyników prac B+R	bValue Bridge Sp. z o.o.; PGE Ventures sp. z o.o.; Netrix Ventures Spółka z o.o.; Innovation Nest; Skyline Ventures; EEC Ventures oraz EEC Magenta; Skylight accelerator.
Sektor nauki	Uniwersytet Warszawski; Politechnika Warszawska; Akademia im. Leona Koźmińskiego; Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego; Warszawski Uniwersytet Medyczny; Wojskowa Akademia Techniczna; Centrum Zarządzania Innowacjami i Transferem Technologii (PW); Uniwersytecki Ośrodek Transferu Technologii (UW); Centrum Transferu Technologii (WATT); Centrum Innowacji i Transferu Technologii (SGGW); Centrum Transferu Technologii (WUM)
Instytucje otoczenia biznesu działające w obszarze komercjalizacji prac B+R	Krajowy Punkt Kontaktowy Programów Badawczych Unii Europejskiej (IPPT PAN); spółki celowe: UWRC sp. z o.o. (UW), Instytut Badań Stosowanych Politechniki Warszawskiej sp. z o.o. (PW), InnoTech4Life sp. z o.o. (SGGW); Akcelerator Accelpoint; Cambridge Innovation Center; Fundacja AIP Warszawa; Innovatika Sp z o.o.; Techbrainers sp. z o.o, FundingBox Accelerator Sp. z o.o.; Centrum Przedsiębiorczości Smolna (CPS); Startup Hub Warsaw; Centrum Kreatywności Nowa Praga; HubHub Nowogrodzka Square
Biznes	Polfa Warszawa; Samsung R&D Institute Poland; Huawei Polska; Lafarge Polska, Warbud SA, Hawe Telekom, Laboratorium

	Innowacji PZU; Zakład Farmaceutyczny Adamed Pharma S.A., PGNiG SA, Kross SA.
Władze lokalne/regionalne	Urząd Marszałkowski; Agencja Rozwoju Mazowsza; Urząd Miasta (Wydział /Biuro Rozwoju Miasta i Współpracy Międzynarodowej)

Źródło: Opracowanie własne

Tabela 3.8. Wykaz wybranych podmiotów i instytucji uczestniczących i wspierających proces komercjalizacji wyników prac B+R w Trójmieście

Trójmiasto	
Podmioty finansujące proces komercjalizacji wyników prac B+R	Black Pearls VC; Online Venture Sp. z o.o.; Aligo Capital Sp z o.o.; Business Angel; Seedfund Sp. z o.o. S.K.A; Alfabeat VC.
Sektor nauki	Gdański Uniwersytet Medyczny; Politechnika Gdańska; Uniwersytet Gdański; Uniwersytet Morski w Gdyni; Centrum Transferu Wiedzy i Technologii (PG); Centrum Transferu Technologii (UG); Zespół ds. komercjalizacji badań – Dział Nauki i Współpracy (UM); Centrum Transferu Technologii (GUM)
Instytucje otoczenia biznesu działające w obszarze komercjalizacji prac B+R	Regionalny Punkt Kontaktowy Programów Ramowych UE przy Politechnice Gdańskiej); spółki celowe: Univentum Labs sp. z o.o. (UG), Excento sp. z o.o. (PG), Centrum Innowacji Medycznych Sp. z o.o.; Gdański Park Naukowo-Technologiczny; Gdański Inkubator Przedsiębiorczości STARTER; Akcelerator Alfabeat; Business Link Trójmiasto; Digital Innovation Hub; Akcelerator Space3ac; Techseed.me; Gdańska Fundacja Przedsiębiorczości; Fundacji Gdańsk Global (coworking O4); Gdański Clipster; Startup Inspire
Biznes	Dynatrace Polska; TMA Automation, Amazon Development Center Poland Sp. z o.o; Intel Technology Poland Sp. z o.o.; OT Logistics S.A; Pomorska Specjalna Strefa Ekonomiczna
Władze lokalne/regionalne	Urząd Marszałkowski; InvestGDA – Gdańska Agencja Rozwoju Gospodarczego; Urząd Miasta (Wydział /Biuro Rozwoju Miasta i Współpracy Międzynarodowej)

Źródło: Opracowanie własne

3.6.2. Dobór próby ekspertów do badań jakościowych

Dobór próby dotyczył także grupy ekspertów, z którymi planowano zrealizować badania jakościowe. Kryteria doboru ekspertów, ich liczebność ma znaczenie, dlatego też przy ich doborze brano pod uwagę: (1) uniwersalność grupy, (2) zróżnicowane kompetencje, (3) reprezentację różnych grup podmiotów, (4) niezależność. Ze względu na obszar badań przy doborze ekspertów wzięto pod uwagę przede wszystkim ich kompetencje, wiedzę oraz doświadczenie, co zaprezentowano w tabeli 3.9. Aby wzmocnić wiarygodność ustaleń, starano się uchwycić szeroki zestaw opinii. Wymagało to skontaktowania się z odpowiednio dużą liczbą podmiotów w celu zaproszenia ich do badań, tak aby efektywnie zrekrutować i pozyskać do udziału w wywiadach wymaganą liczbę ekspertów spełniających kryteria wejścia do próby badawczej J. Grabowska uważa, że „zespół ekspertów powinien być kompetentny i złożony z wysokiej klasy specjalistów

o umiarkowanie zgodnych poglądach”³⁷⁵. W związku z tym zdecydowano się na zastosowanie metody grupowej oceny ekspertów. W pierwszej kolejności wybrano grupę ekspertów, których następnie poddano analizie pod względem poziomu kompetencji.

Tabela 3.9. Ocena ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R w Polsce metodą ocen ekspertów – podstawowe charakterystyki

Wyszczególnienie	Charakterystyka
Cele badań	Ocena ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R w Polsce
Podmiot badań	Eksperci
Rodzaj badań	Jakościowe
Metoda i technika badań	Metoda oceny ekspertów
Narzędzie badawcze	Kwestionariusz wywiadu
Dobór jednostek do badań	Celowy
Kryteria doboru próby	Osoby uznawane za ekspertów
Liczba ekspertów uczestniczących w badaniu	34
Zakres przestrzenny	5 lokalizacji: Katowice, Kraków, Trójmiasto, Poznań, Warszawa
Zakres czasowy	Luty 2022 – Marzec 2022

Źródło: Opracowanie własne na podstawie G. Maciejewski, *Zastosowanie metody ocen ekspertów w badaniach kierunków rozwoju handlu i usług*, „Prace naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu” 2016, nr 459, s. 41–47.

Literatura dotycząca metody grupowej oceny ekspertów przedstawia, że „samoocena eksperta określającego jego względną kompetencję w różnych dziedzinach może być stosunkowo dobrze skorelowana z jego faktyczną biegłością w tych dziedzinach”³⁷⁶. Dlatego w badaniu zastosowano współczynnik kompetencji eksperta K_k , określony wzorem:

$$K_k = (k_z + k_a) / 2$$

gdzie:

K_k – współczynnik kompetencji eksperta,

k_z – współczynnik stopnia zaznajomienia eksperta z danym problemem,

k_a – współczynnik argumentacji.

W celu wyznaczenia wartości współczynnika stopnia zaznajomienia eksperta z problemem dotyczącym ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R (k_z) eksperci określili stopień swojej znajomości danego problemu przez podanie odpowiedniej ilości punktów w pięciostopniowej skali³⁷⁷ (tabela 3.10).

³⁷⁵ J. Grabowska, *Grupowa ocena ekspertów do identyfikacji czynników kształtujących system informacji logistycznej. Założenia i opis metody, wybór czynników i dobór ekspertów*, „Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej” 2015, seria: *Organizacja i Zarządzanie*, z. 78 nr kol. 1928, s. 157.

³⁷⁶ Ibidem.

³⁷⁷ Ibidem.

Tabela 3.10. Skala samooceny eksperta

Tabela samooceny eksperta	Punkt
Ekspert nie zna problemu	0
Ekspert słabo zna problem, ale jest nim zainteresowany	1
Ekspert w stopniu zadowalającym zna problem	2
Ekspert zna problem, ale nie bierze udziału w jego praktycznym rozwiązywaniu	3
Ekspert dobrze zna problem i uczestniczy w praktycznym jego rozwiązywaniu	4
Problem należy do wąskiej specjalizacji eksperta	5

Źródło: Opracowanie na podstawie J. Grabowska, *Grupowa ocena ekspertów do identyfikacji czynników kształtujących system informacji logistycznej. Założenia i opis metody, wybór czynników i dobór ekspertów*, „Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej” 2015, seria: *Organizacja i Zarządzanie*, z. 78 nr kol. 1928.

Podaną przez eksperta liczbę punktów pomnożono przez 0,1. Otrzymany wynik stanowił wartość współczynnika stopnia zaznajomienia danego eksperta z problemem (k_z). Do wyznaczenia wartości współczynnika argumentacji (k_a), eksperci zostali poproszeni o określenie swojej znajomości problemu z uwzględnieniem źródła argumentów, jakimi posługują się przy wyrażaniu swojej opinii. Po zsumowaniu ocen zaznaczonych przez ekspertów wyznaczono wartość współczynnika argumentacji (k_a), co zaprezentowano w tabeli 3.11.

Tabela 3.11. Ocena znajomości danego problemu z uwzględnieniem źródła argumentów

Źródło argumentacji	Argumentacja		
	wysoka	średnia	niska
Teoretyczna znajomość problemów przez eksperta	0,3	0,2	0,2
Doświadczenie praktyczne eksperta	0,5	0,4	0,2
Intuicja eksperta	0,2	0,15	0,1

Źródło: Opracowanie na podstawie J. Grabowska, *Grupowa ocena ekspertów do identyfikacji czynników kształtujących system informacji logistycznej. Założenia i opis metody, wybór czynników i dobór ekspertów*, „Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej” 2015, seria: *Organizacja i Zarządzanie*, z. 78 nr kol. 1928.

Przy określeniu oceny znajomości danego problemu uwzględniono, że³⁷⁸:

- współczynnik argumentacji (k_a) nie powinien być większy od 1,
- stopień wpływu wszystkich źródeł argumentacji na opinię eksperta przyporządkowano następujące wartości współczynnika argumentacji: wysoki (k_a) = 1, średni (k_a) = 0,75 oraz niski (k_a) = 0,5.

Na podstawie zastosowanej metody grupowej oceny ekspertów do badania wytypowano 34 ekspertów, którzy spełnili wymagany próg współczynnika kompetencji K_k (0,5). Tabela 3.12 prezentuje charakterystykę uczestników badania – ekspertów uczestniczących w terenowych badań jakościowych.

³⁷⁸ Ibidem, s.158.

Tabela 3.12. Charakterystyka ekspertów dla potrzeb badań jakościowych

Podmioty finansujące prace B+R	
Fundusze seed capital, venture capital, Bridge Alfa, aniołowie biznesu	Osoby zarządzające, partnerzy zarządzający, analitycy biznesowi, specjaliści wykonujący due dilligance rynkowe, technologiczne, prawne
Sektor nauki / JBR (jednostki badawczo-rozwojowe)	
Jednostki naukowe / Centra Transferu Technologii	Pełnomocnik Rektora ds. współpracy z przemysłem/gospodarką, pełnomocnik Rektora ds. przedsiębiorczości akademickiej, biuro Rzeczników Patentowych, przewodniczący Koła Naukowego Doktorantów, dyrektorzy CTT
Instytucje otoczenia biznesu działające w obszarze innowacji i komercjalizacji prac B+R	
Inkubatory przedsiębiorczości, Porozumienie spółek celowych, PACTT (Porozumienie Akademickich Centrów Transferu Technologii), Business Link, akceleratory biznesu	Osoby ze szczebla zarządczego, brokerzy technologiczni, dyrektorzy/menadżerowie działów (np. dział inwestycji kapitałowych, dyrektor / menadżer ds. inkubacji/akceleracji
Biznes	
Spółki spin off i spin out, duże firmy współpracujące i udostępniające swoją wiedzę i infrastrukturę poprzez własne huby, inkubatory, akceleratory	Osoby zarządzające, dyrektor Działu B+R, dyrektor Działu Rozwoju, koordynatorzy programów wsparcia innowacji
Władze regionalne	
Urząd Marszałkowski	Kierownicy Referatów Regionalnych Strategii Innowacji, dyrektorzy Departamentów Rozwoju Gospodarczego
Instytucje rządowe / Operatorzy działań wspierających komercjalizację wiedzy i technologii	
Narodowe Centrum Badań i Rozwoju (NCBIR), PFR (Polski Fundusz Rozwoju)	Dyrektorzy, specjaliści w departamentach organizujących konkursy, programy wspierające komercjalizację wiedzy i technologii

Źródło: Opracowanie własne

Uprawnionymi do udziału w badaniu byli eksperci reprezentujący zróżnicowane podmioty wpisujące się w profil interesariuszy ekosystemu komercjalizacji prac B+R, zajmujący stanowiska zarządcze, oraz indywidualni eksperci i specjaliści, w tym m.in.:

- osoby działające w podmiotach umiejscowionych w ekosystemie innowacji, na podstawie ich wkładu, pracy i znaczenia w ekosystemie;
- naukowcy, którzy stanowią trzon utworzonych spółek spin-off;
- specjaliści w sektorze przemysłowym, którzy realizowali projekty innowacyjne w branżach o zróżnicowanej intensywności technologicznej;
- inwestorzy finansujący innowacyjne projekty z udziałem komponentu B+R;
- osoby z osobistych sieci.

3.6.3. Narzędzia badawcze zastosowane w badaniach jakościowych i ilościowych

Do pracy z ekspertami (34 osoby) wykorzystano wywiad indywidualny, który jest najczęściej stosowanym narzędziem w badaniach jakościowych. B. Glinka i W. Czakon określają, że „wywiad jest doskonałym sposobem na poznanie opinii, interpretacji oraz punktów widzenia badanych grup i osób”³⁷⁹. Jako że celem badania było rozszerzenie zakresu poznawczego danych empirycznych uzyskanych w toku wcześniejszych analiz oraz uzyskanie jak najpełniejszych informacji od ekspertów, posłużenie się formą wywiadu było uzupełnieniem badań empirycznych. Stanowiło dostęp do bardziej wartościowych informacji uzyskanych podczas prowadzenia rozmów z wytypowanymi ekspertami, potwierdzenie i/lub negację uzyskanych wyników oraz uzyskanie wielostronnego obrazu badanego zjawiska. Narzędziem badawczym zastosowanym podczas prowadzonych wywiadów był kwestionariusz wywiadu. Został częściowo ustrukturyzowany tak, aby z jednej strony nadać kierunek badań i stanowić pewnego rodzaju przewodnik, a z drugiej ułatwić prowadzenie rozmów i pomóc w rzetelnym gromadzeniu danych. Kwestionariusz podzielono na kilka części. Pierwsza dotyczyła zdefiniowania uwarunkowań i kluczowych elementów niezbędnych do powstania i rozwoju ekosystemu komercjalizacji wyników prac badawczo-rozwojowych w Polsce. Druga część dotyczyła zagadnień związanych z określeniem cech, jakimi według ekspertów powinien charakteryzować się ekosystem. W trzeciej części poproszono o podzielną się opinią na temat interesariuszy, ich roli w ekosystemie, relacji, jakie tworzą się pomiędzy nimi. Ostatnia, czwarta część kwestionariusza dotyczyła wiedzy ekspertów na temat fazy cyklu życia ekosystemu komercjalizacji wyników prac badawczo-rozwojowych w Polsce oraz dalszych kierunków rozwoju. Do kwestionariusza dołączono list przewodni, który stanowił wprowadzenie do kontekstu merytorycznego badań.

Badania z wykorzystaniem metod ilościowych stanowiły dopełnienie opisanych badań jakościowych i nastawione były na dodatkową eksplorację badanych zjawisk. Narzędziem pozwalającym gromadzić materiał o charakterze ilościowym jest kwestionariusz ankiety, który w przypadku omawianych badań został odpowiednio skonstruowany i zastosowany. Analogicznie do badania jakościowego sformułowano list wprowadzający, w którym przedstawiono cel i zakres badania oraz zapewniono o anonimowości i poufności danych. W badaniu brało udział 239 osób. Kwestionariusz ankiety podzielono na 5 części. Cztery pierwsze części dotyczyły zagadnień merytorycznych, a pytania związane z przedmiotem badania podzielono na bloki problemowe. Pierwszy blok dotyczył samego pojęcia ekosystemu, kolejny jego elementów, następny jego cech i wyróżników. Ostatni blok podejmował zagadnienia

³⁷⁹ B. Glinka, W. Czakon, *Podstawy...*, s. 100.

odnoszące się do interesariuszy i relacji występujących między nimi. Piątą część stanowiła metryczka. W kwestionariuszu zdefiniowano listę gotowych propozycji odpowiedzi, spośród których respondent wybierał jego zdaniem najbardziej właściwą. Nie definiowano pytań w formule opinii, jak bowiem wspomniano, badania ilościowe stanowiły uzupełnienie do prowadzonych wywiadów. Takie podejście pozwoliło na sprawną obróbkę danych według pięciostopniowej skali ratingowej Likerta, jednej ze skal porządkowych³⁸⁰. Mocną stroną takiej skali jest szybkość wypełniania ankiety i relatywnie sprawna operacjonalizacja zmiennych, które poddaje się analizie statystycznej. Mając świadomość, że badanie będzie rozpowszechnione wśród ponad 200 różnych respondentów, starano się unikać specjalistycznego języka charakterystycznego dla literatury dotyczącej ekosystemów, jednocześnie formułując pytania dotyczące zrozumiałych zjawisk. Tam gdzie jednak język fachowy musiał zostać zastosowany, dodatkowo w nawiasach wyjaśniano kontekst i znaczenie pytania (kwestionariusz ankiety stanowi załącznik nr 1 z przypisaną odpowiednio lokalizacją ośrodka).

Przypisanie poszczególnych lokalizacji do ankiet było istotne z punktu widzenia wykorzystania badań ilościowych do badania relacji występujących w ekosystemie komercjalizacji wyników prac B+R w Polsce za pomocą narzędzia Social Network Analysis (SNA). Zastosowanie tej metody do badań struktur sieciowych ekosystemów staje się coraz bardziej powszechne. W ostatnich latach pojawia się coraz więcej literatury na temat analizy ekosystemów za pomocą analizy sieci społecznościowych (SNA). „W Polsce zastosowanie sieci społecznych w naukach o zarządzaniu związane jest m.in. z takimi autorami [...] jak: Klimas, Światowiec-Szczepańska, Kawa czy Batorski i Zdziarski”³⁸¹. Social Network Analysis (SNA) od tradycyjnych narzędzi różni się tym, że istotne są tutaj tzw. dane relacyjne, a nie atrybuty³⁸². Umożliwia to zbadanie struktury relacji występujących między uczestnikami, zaczynając od prostych relacji interpersonalnych, przez relacje gospodarcze (np. powiązania kapitałowe, współpraca w ramach aliansów strategicznych), a kończąc na wysublimowanych powiązaniach politycznych czy międzynarodowych. E. Castilla i inni podkreślają, że interesariusze ekosystemu, którzy pielęgnują luźne, ale szersze więzi z wieloma różnymi podmiotami, stworzą więcej innowacyjnych przedsięwzięć niż silne powiązania między mniejszą liczbą podmiotów³⁸³.

Analizie z wykorzystaniem technik SNA poddano pytania nr 8 i 9 znajdujące się w kwestionariuszu ankiety tj. pytanie nr 8: „Z jakich wymienionych

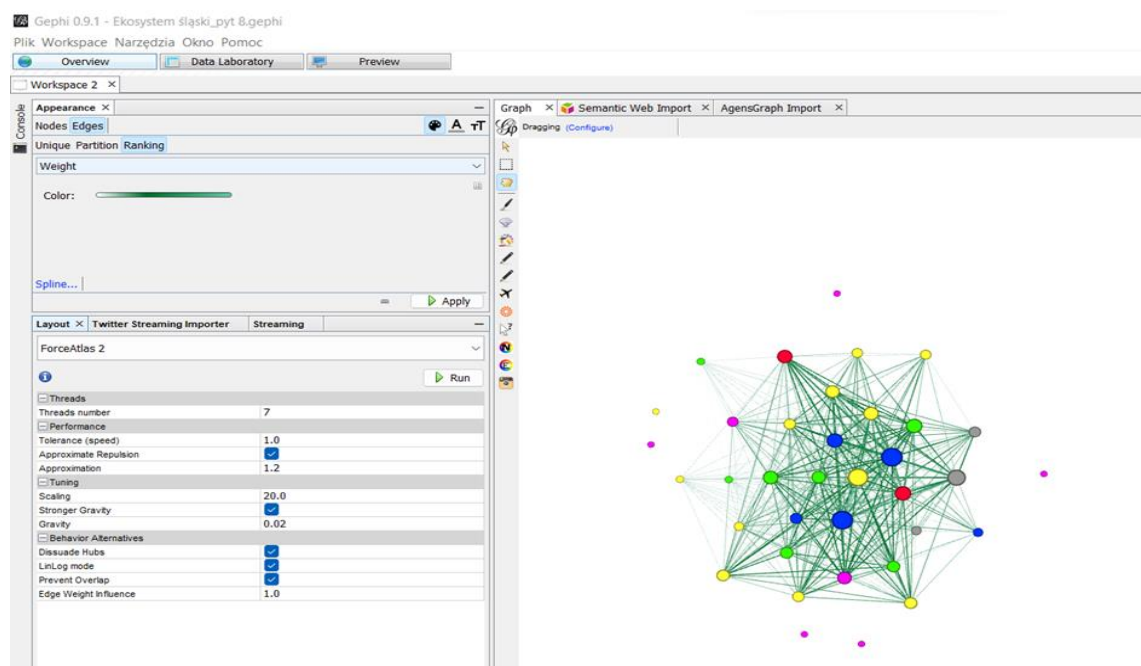
³⁸⁰ J. Bazarnik, T. Grabiński, E. Kąciak i in., *Badania marketingowe. Metody i oprogramowanie komputerowe*, Warszawa–Kraków 1992.

³⁸¹ A. Ujwary-Gil, *Audyt zasobów niematerialnych z wykorzystaniem analizy sieci organizacyjnej*, [Warszawa] 2017, s. 39.

³⁸² J. Travers, S. Milgram, *An Experimental Study of the Small World Problem*, [w:] M. Newman, A.L. Barabási, J.W. Duncan, *The Structure and Dynamics of Networks*, Princeton 2006.

³⁸³ E. Castilla, H. Hwang, E. Granovetter i in., *Social Networks in Silicon Valley*, [b.m.w.] 2001.

podmiotów/instytucji zna Pan/Pani osobiście co najmniej 1 osobę odpowiedzialną za wdrażanie, finansowanie lub będącą twórcą prac B+R?” oraz pytanie nr 9: „Czy i z jakimi podmiotami Państwa instytucja współpracuje? (jeśli TAK, proszę zaznaczyć charakter współpracy)”. W tych pytaniach należało wybrać konkretnie zdefiniowane podmioty, z którymi respondent współpracuje, i doprecyzować, czego ta współpraca dotyczy. Równocześnie mając na uwadze zmienność i rozwój współpracy, respondenci posiadali możliwość wskazania dodatkowych interesariuszy. Analizę przeprowadzono z wykorzystaniem Gephi 0.91, który stanowi pakiet oprogramowania typu open source do analizy i wizualizacji sieci, co przedstawia grafika zaprezentowana na rysunku 3.10.



Rysunek 3.10. Oprogramowanie Gephi 0.91 wraz z ustawieniami algorytmu Force Atlas 2

Źródło: <https://gephi.org/>, dostęp: maj 2022

Wyniki badań jakościowych i ilościowych, w tym rezultaty uzyskane za pomocą narzędzia SNA, zostały zaprezentowane w rozdziale 5 dysertacji.

Podsumowanie

Rozdział pracy zawiera metodologiczne i metodyczne omówienie badań podjętych w pracy. Przedstawiono przyjętą procedurę procesu badawczego, w ramach której wyszczególniono: pytania badawcze, cel główny i cele szczegółowe oraz hipotezy. W dalszej kolejności opracowano schemat badawczy, który określał poszczególne etapy procesu badawczego. Dla każdego etapu opisano techniki i narzędzia badawcze wykorzystane w procesie badań, uzasadniając ich wykorzystanie. Następnie szczegółowo opisano studium przypadku jako jedną z wybranych metod badawczych wraz z określeniem kryteriów doboru przypadków. Dalej omówiono kwestionariusz wywiadu

i kwestionariusz ankiet, które stanowiły główne narzędzia badawcze wykorzystane w badaniach jakościowych i ilościowych. Na zakończenie opisano narzędzie SNA do analizy relacji występujących w ekosystemie komercjalizacji wyników prac B+R w Polsce. Wymiernym efektem były wnioski zaprezentowane w rozdziale 5 dysertacji, które umożliwiły zastosowanie nabytej wiedzy do opracowania modelu ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R w Polsce.

4. ANALIZA PORÓWNAWCZA WYBRANYCH NA ŚWIECIE EKOSYSTEMÓW ZAWIERAJĄCYCH ELEMENTY KOMERCJALIZACJI WYNIKÓW PRAC B+R

Rozdział służył porównaniu wybranych ekosystemów na świecie zawierających elementy komercjalizacji wyników prac B+R. Zdefiniowane do oceny ekosystemy to studia przypadków dotyczące określonych regionów czy lokalizacji na świecie. W literaturze oraz w praktyce nazywane różnorodnie, jako ekosystemy innowacji, ekosystemy start-upowe czy huby technologiczne. Nie zostały wybrane jako najlepsze przykłady, ale jako te, w których zidentyfikowano kluczowe zmienne podobne oraz znacząco różniące³⁸⁴. Mowa tu o odmiennych uwarunkowaniach wstępnych do powstania, takich jak m.in.: czynniki geograficzne, polityczne, instytucjonalne czy normy kulturowe. Ze względu na cele prowadzonych badań oraz to, co łączyło analizowane przypadki, to m.in.: mniej lub bardziej rozwinięte elementy procesu komercjalizacji, podobni interesariusze, zbliżone mechanizmy funkcjonowania oraz cechy je charakteryzujące. To, co było istotne, to funkcjonujące w ekosystemach uczelnie z odpowiednim zapleczem naukowo-badawczym, stanowiące w większości przypadków instytucje kotwiczące, zachęcające do aktywności, nastawione na współpracę z pozostałymi interesariuszami, przyciągające relacje. Ponadto także zróżnicowane możliwości finansowania czy środowisko sprzyjające kreowaniu młodych technologicznych przedsiębiorstw. Chcąc zapewnić jasność przekazu, w dalszej części pracy do opisywania wybranych przypadków ekosystemów przyjęto ogólnie nazwę ekosystem w rozumieniu nauk społecznych, co szczegółowo było omówione w rozdziale 1 niniejszej dysertacji.

4.1. Kwalifikacja doboru wybranych studiów przypadków

Metoda case study zastosowana na potrzeby badań wymagała spełnienia specyficznych warunków w zakresie kontekstu i konkretnych przypadków przy wyjaśnianiu badanego zagadnienia. Dokonano kwalifikacji wybranych do analizy ekosystemów zawierających elementy komercjalizacji wyników prac B+R, wykorzystując różne metody doboru przypadków zaprezentowane w rozdziale 3 oraz biorąc pod uwagę cele badawcze, jakie zostały postawione w pracy. Do badań wybrano następujące przykłady: ekosystem Doliny Krzemowej, ekosystem miast Austin, Boston oraz Nowy Jork, ekosystem Niemiec na przykładzie Berlina i Monachium, ekosystem Izraela na przykładzie Tel Awiwu i Hajfy oraz ekosystem Wielkiej Brytanii na przykładzie Londynu. Zdefiniowane do analizy ekosystemy odpowiadały na założenia kolejnych kryteriów doboru:

- Kryterium (1). Związane z wybraną strategią – strategia określana jako „najbardziej podobna”. Oznacza zdefiniowanie odpowiedniego zbioru

³⁸⁴ R. Yin , *Case study research...*, s. 8.

przypadków, które mają sprecyzowane podobieństwa i różnice. Do analizy wybrano zatem ekosystemy zawierające elementy komercjalizacji, mające określone cechy, elementy wspólne i różnicujące oraz znajdujące się na różnych etapach cyklu życia, co zaprezentowano w tabeli 4.1.

Tabela 4.1. Kryterium zbioru przypadków, które mają określone podobieństwa i różnice

Kryterium zbioru przypadków, które mają określone podobieństwa i różnice		
	Podobieństwa	Różnice
Stany Zjednoczone		
Ekosystem na przykładzie Doliny Krzemowej oraz miast Austin, Boston i Nowy Jork	<ul style="list-style-type: none"> • zawiera elementy procesu komercjalizacji • odmienne warunki dla rozwoju ekosystemów • znacząca współpraca między wieloma interesariuszami ekosystemu • dynamiczny, podlegający zmianom na przestrzeni czasu 	<ul style="list-style-type: none"> • zawiera elementy związane z historią i kulturą • zasoby finansowe dostępne w ekosystemie • wysoka koncentracja dużych firm • złożony z pojedynczych, zróżnicowanych ekosystemów
Niemcy		
Ekosystem na przykładzie miast Berlin i Monachium	<ul style="list-style-type: none"> • zawiera elementy procesu komercjalizacji • odmienne warunki dla rozwoju ekosystemów • znacząca współpraca między wieloma interesariuszami ekosystemu • dynamiczny, podlegający zmianom na przestrzeni czasu 	<ul style="list-style-type: none"> • młody i prężnie się rozwijający Berlin's Silicon Allee • społeczność określona przez jej wymiar społeczny, a nie obszar geograficzny • silnie zinstytucjonalizowany • dobre położenie geograficzne oraz stabilność lokalnej gospodarki
Izrael		
Ekosystem na przykładzie miast Tel Awiw i Hajfa	<ul style="list-style-type: none"> • zawiera elementy procesu komercjalizacji • odmienne warunki dla rozwoju ekosystemów • znacząca współpraca między wieloma interesariuszami ekosystemu • dynamiczny, podlegający zmianom na przestrzeni czasu 	<ul style="list-style-type: none"> • stanowiący izraelskie centrum innowacji i najnowszych technologii na świecie • szczególna rola państwa • zagraniczny kapitał wysokiego ryzyka • o znaczącym wpływie międzynarodowym
Wielka Brytania		
Ekosystem na przykładzie miasta Londyn	<ul style="list-style-type: none"> • zawiera elementy procesu komercjalizacji • odmienne warunki dla rozwoju ekosystemów • znacząca współpraca między wieloma interesariuszami ekosystemu • dynamiczny, podlegający zmianom na przestrzeni czasu 	<ul style="list-style-type: none"> • najstarszy ekosystem • istniejące i działające uczelniane struktury odpowiedzialne są za proces komercjalizacji wyników prac B+R • organiczny wzrost bez większego udziału i wsparcia ze strony rządu • różnorodność kulturowa

Źródło: Opracowanie własne na podstawie zróżnicowanych danych literaturowych, raportów oraz wiedzy autorki nabytej podczas staży, konferencji, webinarów

- Kryterium (2). Związane z celowością badań oraz rygiorem metodologicznym. W tym miejscu skupiono się na dostępności danych możliwych do uzyskania, a wybrane do analizy ekosystemy są szeroko opisywane w literaturze przedmiotu.

Wzięto pod uwagę 2 kryteria, tj. jaskrawość przypadku, i metaforę. Jaskrawość przypadku związana jest z faktem, że prezentowane modele ekosystemów dzięki określonym cechom stały się wzorem do naśladowania i stanowią podstawę wielu porównań. Metafora z kolei dotyczy cykliczności, tj. każdy z analizowanych przypadków podlega cykliczności i znajduje się na różnych etapach życia, co zaprezentowano w tabeli 4.2.

Tabela 4.2. Kryterium związane z celowością badań oraz rygorem metodologicznym

Kryterium związane z celowością badań oraz rygorem metodologicznym		
	Jaskrawość przypadku	Metafora
Stany Zjednoczone		
Ekosystem na przykładzie Doliny Krzemowej oraz miast Austin, Boston i Nowy Jork	Jeden z głównych czynników sukcesu to solidny sektor kapitału podwyższonego ryzyka	Faza dojrzałości
Niemcy		
Ekosystem na przykładzie miast Berlin i Monachium	Jeden z głównych czynników sukcesu to doskonałe położenie geograficzne i geopolityczne w centrum Europy	Faza rozwoju z przestrzenią do wejścia w fazę dojrzałości
Izrael		
Ekosystem na przykładzie miast Tel Awiw i Hajfa	Jeden z głównych czynników sukcesu to start-upy, które są główną osią rozwoju ekosystemu	Faza dojrzałości z przestrzenią do wejścia w fazę odrodzenia się
Wielka Brytania		
Ekosystem na przykładzie miasta Londyn	Jeden z głównych czynników sukcesu to stymulujące środowisko naukowe	Faza odradzania się.

Zródło: Opracowanie własne na podstawie zróżnicowanych danych literaturowych, raportów oraz wiedzy autorki nabytej podczas staży, konferencji, webinarium

Zaproponowane kryteria są zbieżne z pozostałymi opisanymi w rozdziale III dotyczącymi przypadków ekstremalnych / dewiacyjnych czy krytycznych / decydujących³⁸⁵. Przedstawione kwalifikacje analizowanych case study, zaprezentowanych według różnych strategii doboru przypadku, potwierdziły, że wyselekcjonowane przykłady ekosystemów zawierających elementy komercjalizacji wyników prac B+R zostały wybrane zgodnie z kryterium oceny rygору metodycznego oraz celami eksploracyjnymi pracy. Potrzebne było wskazanie istotnych przyczyn, dla których uznano badanie konkretnych przypadków za wysoce pomocne w osiągnięciu celów badawczych. Dodatkowo celem nie było uprzywilejowanie jednego przypadku ekosystemu czy pokazanie wyższości któregoś nad innymi, ale zbadanie i zaprezentowanie elementów, cech ekosystemów oraz mechanizmów funkcjonowania wynikających z cyklicznej ewolucji. Każdy z zaprezentowanych przypadków był unikalny, co wymagało zrozumienia, w jaki sposób powiązania i elementy ekosystemów pomagają tworzyć ogólną strukturę ekosystemu i zapewniać korzyści dla interesariuszy.

³⁸⁵ B. Flyvbjerg, *Five Misunderstandings...*, s. 219–245.

4.2. Źródła danych i sposób prezentacji wybranych studiów przypadków

4.2.1. Źródła danych do analizy wybranych studiów przypadków

W tej części rozdziału przedstawiono informacje wynikające z analiz istniejącego stanu wiedzy na temat funkcjonowania ekosystemów zawierających elementy komercjalizacji wyników prac B+R w wybranych krajach. Do analizy przypadków ekosystemów wykorzystano zróżnicowane źródła informacji, zarówno wtórne, jak i pierwotne. Źródła wtórne obejmowały m.in.: interpretacje danych literaturowych, do których odwołania znalazły się w niniejszej dysertacji, publikacje zewnętrzne, w tym artykuły w czasopiśmie i prasie, oraz publikacje raportów branżowych, które okazały się szczególnie istotne. Warto wymienić najważniejsze z nich.

Dla ekosystemów analizowanych w Stanach Zjednoczonych wykorzystano m.in. następujące raporty:

- Silicon Valley – Bay Area, Boston #4, The Ecosystem of Austin Startups, New York City #2, 2020–2021, opracowanie: StartUp Genome;
- Tech Scaleup Silicon Valley Report, 2021, opracowanie: Crunchbase;
- Entrepreneurial Ecosystems Around the Globe and Early-Stage Company Growth Dynamics – the Entrepreneur’s Perspective, 2014, opracowanie: World Economic Forum;
- Place-Based Innovation Ecosystems Boston-Cambridge. Innovation Districts (USA), 2019, opracowanie: Joint Research Centre (JRC);
- The Ecosystem of Boston Startups, 2020, opracowanie: StartupBlink – instytucja dostarczająca deweloperom ekosystemów sektora publicznego, innowacyjnym organizacjom i badaczom wiedzę i narzędzia do mapowania, markowania i rozwijania ich ekosystemów;
- Austin Innovation Ecosystem Report, 2018, opracowanie: Redwood Advisors, grupa doradcza współpracująca z McKinsey & Company.

Dla ekosystemów analizowanych w Niemczech wykorzystano m.in. następujące raporty:

- Berlin Ecosystem Launch Report, 2019, opracowanie: Dealroom.co, globalny dostawca danych i informacji na temat ekosystemów technologicznych i startupów;
- Germany Startup Ecosystem Overview, 2020, opracowanie: StartupBlink;
- Germany Berlin #16, 2020, opracowanie: StartUp Genome.

Dla ekosystemów analizowanych w Izraelu wykorzystano m.in. następujące raporty:

- Israel's State of Climate Tech Report, 2021, opracowanie: Israel Innovation Authority;

- The Israeli Technological Eco-system, 2020, A powerhouse of innovation, opracowanie: Deloitte Izrael;
- Growth of the Israeli Innovation Ecosystem From Start-Up Nation to Scale-Up Nation, 2019, opracowanie: Israel Innovation Authority.

Dla ekosystemów analizowanych w Wielkiej Brytanii wykorzystano m.in. następujące raporty:

- United Kingdom, London #2, 2020, opracowanie: StartUp Genome;
- Report. Has the UK become the world's hottest tech hub in 2019?, opracowanie: Dealroom.co;
- Developing a startup ecosystem. Lessons from the UK, 2016, opracowanie: grupa doradcza FICCI's India Advisory Group w Wielkiej Brytanii wraz z partnerami TechUK, Londyn & Partners oraz Indian Angel Network;
- Report. London: Europe's global tech city?, 2021, opracowanie: Dealroom.co.

Znajomość badanej dziedziny przez autorkę ułatwiła zagłębienie się i wnikięcie do ogólnego kontekstu badanych ekosystemów. Nie bez znaczenia okazały się rozmowy z ekspertami reprezentującymi wytypowane przypadki ekosystemów, które przeprowadzono w trakcie prowadzonych badań, wykorzystując m.in. uczestnictwo w konferencjach tematycznych, debatach czy wydarzeniach onlinowych. Podczas misji samorządowo-gospodarczej do Izraela w 2019 r. udało się przeprowadzić rozmowy z kilkoma osobami, zarówno przedstawicielami sektora nauki, w tym pracownikami działu badań i rozwoju (R&D Center) na Uniwersytecie w Tel Awiwie, administracji rządowej – kierownikiem Działu Badań Ekonomicznych w Departamencie Inwestycji Zagranicznych i Współpracy z biznesem, a także reprezentantami środowiska start-upowego w Tel Awiwie oraz założycielem Gold Ventures Incubator. Bardzo ciekawe spotkania miały miejsce podczas wizyty w Izraelskim Instytucie Technologicznym (Technion, Israel Institute of Technology), która wniosła bardziej dogłębną wiedzę na temat lokalnej kultury, a także uzupełniające informacje, istotne dla badań. Jeden z uczestników spotkań ze strony Izraela stwierdził, że „Izrael jest samodzielnym ekosystemem, do którego bardzo trudno jest uzyskać dostęp bez osobistych kontaktów”³⁸⁶. To potwierdziło wyniki wcześniejszych analiz literaturowych, że podmioty działające w tym ekosystemie dzielą się swoimi doświadczeniami, dlatego zaufanie i przejrzystość są tak ważne. Bez wzajemnego zaufania i zaangażowania współpraca skazana jest na niepowodzenie. W przypadku analizy ekosystemów funkcjonujących w Stanach Zjednoczonych, bardzo dużym wsparciem w potwierdzaniu wniosków okazały się konsultacje z ekspertem funkcjonującym w ekosystemie miasta Boston, członkiem Rady Dyrektorów oddziału Massachusetts Association of Fundraising Professionals (AFP), prowadzone w roku 2021. Konsultacje dostarczyły cennych

³⁸⁶ Notatki ze spotkania podczas misji gospodarczej do Izraela w 2019 r.

wskazówek na temat uwarunkowań rozwoju i dynamicznych zmian obserwowanych w ekosystemie miasta Boston. Dostarczyły również informacji na temat ciekawych webinarów, na których podejmowano dyskusje w badanym obszarze. Jednym z nich okazało się spotkanie podczas konferencji online MedMeetsTech w 2021 r. i udział w panelach pt. *Greater Boston – world's top biotech hub. A conversation with local experts about Greater Boston's unique ecosystem that invests in innovation and builds the next generation of global life-science businesses* oraz *What founders are looking for? Making the right connections*. Uczestnictwo dało możliwość zweryfikowania wcześniej postawionych wniosków, m.in. potwierdzając, że model ekosystemu miasta Boston został dostosowany do spełnienia lokalnych potrzeb poprzez budowanie programów mających na celu wspieranie inkluzyjnego ekosystemu oraz otwarte i elastyczne podejście władz miejskich do rozwoju. Nie bez znaczenia okazały się kontakty i wzajemna wymiana wiedzy wśród członków Stowarzyszenia Top 500 Innovators, które powołane zostało z inicjatywy Absolwentów Programu Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego Top 500 Innovators: Science – Management – Commercialization³⁸⁷, którego autorka jest także członkiem i uczestniczyła w stażu na Uniwersytecie Berkely w Stanach Zjednoczonych. Z tej wiedzy korzystano przede wszystkim przy weryfikowaniu i dostarczeniu bardziej wiarygodnych informacji, analizując i porządkując dane na temat jednego z ekosystemów Wielkiej Brytanii, ekosystemu miasta Londyn. Członkowie Stowarzyszenia to pracownicy naukowcy polskich jednostek naukowych oraz pracownicy centrów transferu technologii, zajmujący się komercjalizacją wyników badań i transferem technologii, którzy w latach 2012–2013 odbyli staże na najlepszych uczelniach, m.in. w Cambridge oraz Oxfordzie. Ponadto w marcu 2021 dla członków Stworzenia TOP 500 odbyła się debata z udziałem Toma Hockadaya, wiodącego eksperta w zakresie transferu technologii na uniwersytetach³⁸⁸. W latach 2006–2016 kierował działaniami związanymi z transferem technologii na Uniwersytecie Oksfordzkim. Podczas spotkania uzyskano wiele informacji na temat licencjonowania i tworzenia firm typu spin-out, łączenia wyników badań uniwersyteckich z biznesem i inwestorami przy jednoczesnym łączeniu tego z główną misją uczelni, jak ma to miejsce m.in. w brytyjskim modelu komercjalizacji. Wnioski ze spotkania potwierdziły również wcześniejsze analizy i obserwacje, że proces komercjalizacji wyników prac B+R jest działalnością komercyjną, która przynosi korzyści znacznie wykraczające poza możliwość zarabiania pieniędzy. Znaczenie tych rozmów i wywiadów oraz ich rekomendacje, jakie pojawiły się w trakcie tego etapu procesu badawczego, okazały się bardzo ważnym źródłem wiedzy w badanych studiach przypadku. Ich cenne komentarze i sugestie zostały uwzględnione w procesie analizy i formułowania dalszych wniosków.

³⁸⁷ <https://top500innovators.org/>, dostęp: lipiec 2021.

³⁸⁸ <https://www.astp4kt.eu/about-us/tom-hockaday.html>, dostęp: kwiecień 2022.

4.2.2. Sposób prezentacji wybranych studiów przypadków

Prezentacja wybranych ekosystemów zawierających elementy komercjalizacji wyników prac B+R została przedstawiona według następującego schematu:

- Uwarunkowania powstania ekosystemu. Ekosystemy potrzebowały pewnych warunków gospodarczych oraz społecznych, aby zaistnieć. Musiały pojawić się zdecydowane bodźce do ich powstania, czy to ze strony państwa, czy innych instytucji.
- Główni interesariusze. Uczestnicy ekosystemów tworzą sieci społecznościowe jako czynnik sprzyjający powstaniu i rozwojowi ekosystemów. Wspólne działania zaangażowanych podmiotów pozwoliły na wypracowanie efektów przewyższających możliwości pojedynczych uczestników ekosystemu.
- Główne elementy i cechy wyróżniające ekosystemy. Ekosystemy posiadały cechy oraz elementy wspólne, jak i różnicujące uwarunkowane przede wszystkim przez czynniki socjoekonomiczne oraz kulturowe związane ze środowiskiem, w którym są osadzone.
- Kluczowe warunki dla dalszego rozwoju ekosystemów. Kreowanie uwarunkowań, aby szybciej stymulować i sprawnie rozwijać ekosystemy w kierunku, który jest najbardziej korzystny dla wszystkich uczestniczących i potencjalnych interesariuszy.
- Charakterystyka fazy rozwoju w cyklu życia danego ekosystemu. Rozwój ekosystemów następował poprzez nieustanną ich adaptację do istniejących warunków w otaczającym je środowisku. Każdy etap cyklu życia przedstawiał różne uwarunkowania, elementy i zachowania interesariuszy.

W pierwszej kolejności przedstawione zostało tło powstawania ekosystemu zawierającego elementy komercjalizacji, gdzie opisano zdarzenia i okoliczności jego narodzin. Dalej zaprezentowano interesariuszy znacząco wpływowych, jak i pozostałych, opisując ich role i wpływ na tworzenie i funkcjonowanie ekosystemu. Następnie scharakteryzowano elementy szczególnie różnicujące dany przypadek oraz cechy. W kolejnej części scharakteryzowano warunki, w tym różne strategie i potencjalne przyszłe scenariusze dla dalszego rozwoju. Ostatni etap ilustrował fazę cyklu życia, w jakiej dany ekosystem się znajduje, podkreślając jego dynamikę. Wszystkie wybrane i zaprezentowane przypadki zostały indywidualnie zsyntetyzowane, przeanalizowane i porównane w oparciu o przedstawione elementy struktury ich prezentacji.

4.3. Amerykańska droga budowania własnych ekosystemów na przykładzie ekosystemu Doliny Krzemowej oraz miast Austin, Boston i Nowy Jork

W Stanach Zjednoczonych Dolina Krzemowa, Boston i Austin to trzy obszary geograficzne ekosystemów. O każdej z tych lokalizacji opisywanych jako globalne

centrum przedsiębiorczości czy silnie skoncentrowany klaster firm technologicznych i instytucji badawczych pojawiła się dość obszerna literatura³⁸⁹. Do tej grupy warto dodać także Nowy Jork, choć mniej zbadany w literaturze, to doceniany ostatnio za rosnącą, napędzaną wysoko technologicznymi firmami społeczność³⁹⁰.

4.3.1. Ekosystem Doliny Krzemowej

Uwarunkowania powstania ekosystemu

Dolina Krzemowa jest położona w stanie Kalifornia, w hrabstwie Santa Clara. Zanim stała się symbolem innowacji, miejscem aspiracji inżynierów czy naukowców, była tradycyjnie rolniczym obszarem. Charakter lokalnych działalności drastycznie zmieniła II wojna światowa, która wymusiła zmianę produkcji z rolniczej na przemysłową. Impuls finansowy do rozwoju technologii wojskowej otrzymał położony w regionie Uniwersytet Stanforda (Stanford University). W latach 50. przy Uniwersytecie zaczął się rozwijać jeden z pierwszych w USA parków technologicznych. Otwarta współpraca z przemysłem pomogła rozwinąć się wczesnym firmom z sektora zaawansowanych technologii. Szybko powstała społeczność, napędzająca dalsze innowacje i tworzenie przedsiębiorstw. Następnie duże korporacje, jak m.in.: General Electric, Hewlett-Packard, IBM i NASA, wykazały zainteresowanie tym miejscem i otworzyły tam swoje centra badawczo-rozwojowe. Duże, publiczne wsparcie rządu federalnego Stanów Zjednoczonych w tamtym okresie odegrało istotną rolę przy narodzinach ekosystemu Doliny Krzemowej, finansując m.in. przedsięwzięcia pochodzące z kontraktów wojskowych. Nie bez znaczenia okazało się wprowadzenie w 1980 r. poprawki do federalnej ustawy poświęconej prawu patentowemu oraz znakom towarowym zwaną Bayh–Dole (w oryginale: Patent and Trademark Law Amendments Act)³⁹¹. W następstwie tej ustawy coraz więcej uniwersytetów zaczęło tworzyć biura transferu technologii w celu zapewnienia większej komercjalizacji swoich badań i generowania nowych źródeł dochodów dla instytucji. W tym samym roku został przyjęty również akt – Stevenson-Wydler Technology Innovation Act of 1980³⁹², aby umożliwić federalnym laboratoriom transfer technologii do przemysłu. Ustanowiony z kolei w 1981 r. federalny kredyt podatkowy na badania i rozwój (The Federal Research and Experimentation [R&E] Tax Credit)³⁹³ miał na celu pobudzenie działalności B+R w sektorze prywatnym. Działania te nadały bardziej intensywny kierunek współpracy

³⁸⁹ H. Etzkowitz, J. Dzisah, *Unity and Diversity in high-tech growth and renewal: learning from Boston and Silicon Valley*, „European Planning Studies” 2008, vol. 16, is. 8, s. 1009–1024.

³⁹⁰ J.R. Kickul, B. Mulloth, *New York University: Nurturing entrepreneurship in New York City*, [w:] *The Entrepreneurial University*, (eds.) L. Foss, D. Gibson, Routledge 2015, s. 18–34.

³⁹¹ The Bayh–Dole Act or Patent and Trademark Law Amendments Act, Public Law 96-517-DEC. 12, 1980 Public Law 96-517 96th U.S. Congress.

³⁹² <https://www.congress.gov/bills/96/congress/senate/bills/1250>, dostęp: lipiec 2021.

³⁹³ <https://www.cpajournal.com/2017/10/30/u-s-research-development-tax-credit/>, dostęp: lipiec 2021.

nauki z biznesem i zapoczątkowały nową falę komercjalizacji wyników badań rządowych nie tylko finansowanych bezpośrednio przez rząd, ale również przez podmioty prywatne i inwestorów. Dynamiczny rozwój ekosystemu był wówczas możliwy, ponieważ w okresie narodzin oferował idealne warunki do ekspansji dla firm związanych z zaawansowaną technologią. Z jednej strony zapewniał kadry inżynierów i naukowców, a z drugiej pojawił się kapitał startowy i przemysł, który zgłaszał zapotrzebowanie na produkty. W obecnym czasie ekosystem Doliny Krzemowej doświadcza fazy realokacji, odradzając się jako ekosystem miasta San Francisco, oferując elementy wspierające oraz kluczowe warunki do dalszego rozwoju, co zostało opisane w dalszej części pracy.

Główni interesariusze ekosystemu Doliny Krzemowej

Trzy grupy interesariuszy: uniwersytety, rząd (federalny, stanowy i lokalny) oraz przedsiębiorcy, odegrały kluczową rolę w przekształceniu rolniczych terenów w ekosystem Doliny Krzemowej. Uniwersytet Kalifornijski w Berkeley (UC Berkeley) i Stanford University w Palo Alto z początkiem XX wieku rozrosły się, by integrować biznes i edukację. Stanford University przejął wiodącą rolę w komercjalizacji technologii telefonicznych, elektronicznych i komputerowych i kontynuuje te zadania do dziś. Od tego momentu rozwój ekosystemu Doliny Krzemowej postępuje w zawrotnym tempie. Otwarta współpraca z dużymi korporacjami, takimi jak: General Electric, IBM, Eastman Kodak, Lockheed, Varian i Hewlett-Packard, pomogła z kolei rozkwitnąćczesnym firmom high-tech. Stanford Research Park do dzisiaj jest domem dla ponad 150 firm, zatrudniających ponad 23 000 pracowników w branży elektronicznej, oprogramowań czy biotechnologii³⁹⁴. Co więcej, na początku XX wieku uczelnie wykształciły system zachęt materialnych do prowadzenia badań naukowych, wśród których najistotniejszym były posady z gwarancją zatrudnienia (tzw. „tenure”) na renomowanych uczelniach. W ten sposób uczelnie wytworzyły skuteczny mechanizm pozytywnego sprzężenia zwrotnego, który obecnie zapewnia im napływ środków do inwestowania w badania naukowe oraz możliwość skutecznego motywowania naukowców do prowadzenia takich badań. Rząd federalny, stanowy i lokalny jako kolejny wspomniany interesariusz odegrał ważną rolę we wczesnym rozwoju ekosystemu Doliny Krzemowej. Władza federalna finansowała wydatki na badania prowadzone na uczelniach. Wspierała również finansowanie badań w krajowych laboratoriach rządowych (Lawrence Berkeley National Laboratory – Berkeley Lab³⁹⁵ czy The Stanford Linear Accelerator Center³⁹⁶), odgrywając jednocześnie znaczącą rolę jako duży klient dla produktów elektronicznych. Doprowadziło to do obniżenia podatku od zysków kapitałowych, co umożliwiło funduszom emerytalnym inwestowanie w fundusze venture, które obecnie z kolei chętnie

³⁹⁴ <https://stanfordresearchpark.com/>, dostęp: lipiec 2021.

³⁹⁵ <https://www.lbl.gov/>, dostęp: lipiec 2021.

³⁹⁶ <https://www.slac.stanford.edu/gen/grad/GradHandbook/slac.html>, dostęp: lipiec 2021.

finansują działalność badawczą uczelni. Wynika to z także z faktu, iż Stany Zjednoczone cechują się stosunkowo wolnorynkowym podejściem do szkolnictwa wyższego, tworząc skuteczne zachęty i zasoby do prowadzenia badań na uczelniach. Finansowanie badań przez rząd trwa do teraz, ponieważ, jak twierdzą S. Johnson i J. Gruber, profesor ekonomii na Wydziale Ekonomii MIT, ożywienie wsparcia rządowego dla nauki i technologii jest jednym z najlepszych sposobów generowania wzrostu gospodarczego³⁹⁷. Przyznają oni, że inwestycje publiczne w badania i rozwój to tylko jeden z elementów długoterminowego wzrostu. Zwracają uwagę, że kluczowe znaczenie mają również dalsze inwestycje sektora prywatnego. Władze lokalne również przyczyniają się do rozkwitu, finansując chociażby i koordynując działania dla powstających grup młodych przedsiębiorców na ich wczesnych etapach rozwoju. Przedsiębiorcy, jako kolejna grupa interesariuszy z ekosystemu Doliny Krzemowej, wciąż poszukują szans na duże potencjalne korzyści. Charakterystyczną ich cechą jest ciągła chęć sprzedaży udziałów w swoich firmach i reinwestycja w kolejne start-upy. Napędzają oni ciągłość ekosystemu, eksperymentując z nowymi gałęziami przemysłu i technologiami. Większość przedsiębiorstw z branży high-tech, która ma swoje siedziby w tym ekosystemie, m.in.: Adobe Systems, Apple Inc. (Cupertino), Cisco Systems, Intel, Oracle Corporation, Facebook czy wspomniani już Google i Hewlett-Packard, prezentują ogromny potencjał, o czym świadczy m.in. pozycja na liście Fortune 1000³⁹⁸. Ekosystem Doliny Krzemowej charakteryzuje znaczna liczba akceleratorów, funduszy inwestycyjnych wspierających firmy, chcących wejść na rynek oraz poszukujących dofinansowania lub inwestora. Są zarówno publiczne, działające non-profit, takie jak: US Market Access Center – US MAC, Plug and Play Technology Center), jak i działające dla zysku, prywatne instytucje, jak m.in.: Y Combinator, 500 Startups, Founder Institute, AngelPad, Dogpatch Labs czy Innovation Endeavors. Co interesujące, rozpoznawalność ekosystemu Doliny Krzemowej na świecie spowodowała, że różne kraje powołały do życia własne narodowe podmioty, tzw. bridge organizations, m.in: Holland in the Valley, C100 (Kanada), ApexBrasil, Spanish Technology Center (STC), BootstrapLab (Szwecja), French Tech Hub, German Silicon Valley Accelerator³⁹⁹, chcąc być jego częścią i korzystając z wartości, jaką generuje uczestnictwo w ekosystemie Doliny Krzemowej.

Główne elementy ekosystemu Doliny Krzemowej

³⁹⁷ J. Gruber, S. Johnson, *Jump-Starting America: How Breakthrough Science Can Revive Economic Growth and the American Dream*, New York 2019.

³⁹⁸ Lista 1000 największych amerykańskich firm uszeregowanych według przychodów, według amerykańskiego magazynu biznesowego „Fortune”, <https://fueled.com/blog/2020-fortune-1000-companies/>, dostęp: lipiec 2021.

³⁹⁹ Wiedza autorki nabyta podczas stażu w Dolinie Krzemowej, zweryfikowana podczas spotkań z uczestnikami tego ekosystemu.

- wsparcie rządowe. Rząd federalny poprzez ramy prawne i regulacyjne zapewnił aktywne działania, które miały wpływ na stworzenie ekosystemu Doliny Krzemowej. Obecnie zachęcanie innowatorów do podejmowania ryzyka i tworzenie młodych technologicznych firm poprzez zapewnienie elastyczności w przypadku rozpoczynania działalności gospodarczej, oferowanie im prywatnej puli kapitału oraz korzystnych warunków podatkowych przyspieszają proces rozwoju ekosystemu.
- silna reprezentacja przedstawicieli funduszy venture capital i aniołów biznesu skłonnych zainwestować środki w nowe przedsięwzięcia. Profesjonalne fundusze wysokiego ryzyka i inwestorzy lokujący swój kapitał w spółkach na wczesnym etapie rozwoju to istotny komponent tego ekosystemu. Są gotowi do odważnego i agresywnego podejmowania ryzyka. Inwestorzy pomagają przyspieszyć tworzenie innowacji poprzez aktywne angażowanie się w spółki. Ułatwiają interakcje i tworzenie nowych więzi między kluczowymi graczami w analizowanym ekosystemie.
- najlepsze akceleratory biznesu. Ich zadaniem jest pomoc w rozwijaniu własnego biznesu. Z pięciu najlepszych akceleratorów dla młodych technologicznych firm na świecie trzy funkcjonują w ekosystemie Doliny Krzemowej. Pierwszy akcelerator Y Combinator⁴⁰⁰ powstał w 2005 roku w Mountain View, kolejny to 500 Startups⁴⁰¹ założony w 2010 roku. Trzeci z nich to AngelPad⁴⁰², założony w 2010 roku przez byłych pracowników Google w San Francisco.
- kultura dzielenia się wiedzą i wymiany pomysłów. Młode firmy rozwijają się i uczestniczą w różnego rodzaju programach akceleryjnych, które zachęcają do dzielenia się pomysłami. Dochodzi tu do dynamicznej wymiany zasobów – od informacji po kapitał, aby w pełni wykorzystać potencjał ekosystemu i posieciowane zespoły interesariuszy.
- wielokulturowe środowisko. Imigracja odegrała ważną rolę w przyciągnięciu utalentowanych naukowców i pracowników do ekosystemu. Chodziło tu przede wszystkim o skupienie wokół dwóch kluczowych uniwersytetów, tj. Stanford University i UC Berkeley, grupy wysoko wykwalifikowanych naukowców. Przedsiębiorcy z kolei przenosili się do ekosystemu, ponieważ było to miejsce,

⁴⁰⁰ Y Combinator pomógł w początkach 842 firmom, które otrzymały do 3 miliardów dolarów inwestycji. Łączna wartość wszystkich firm przekracza 30 miliardów dolarów. Cztery firmy z Y Combinator warte są ponad 1 miliard dolarów. Najciekawsze start-upy, które wyszły z Y Combinator, to: Dropbox, Airbnb, Stripe, Reddit, <https://www.ycombinator.com/>, dostęp: maj 2021.

⁴⁰¹ 500 Startups – firmy, które brały udział w programie, pochodzą z ponad 50 krajów z całego świata. Akcelerator rozpoczął ekspansję, otwierając regionalne fundusze w Korei, Tajlandii czy Azji Południowo-Wschodniej, <https://500.co/accelerators>, dostęp: maj 2021.

⁴⁰² AngelPad – w 2015 r. zajął pierwsze miejsce w rankingu amerykańskich akceleratorów wg MIT. Od początku istnienia akceleratora firmy, które wzięły w nim udział, zdobyły ponad 250 milionów dolarów finansowania, <https://angelpad.com/>, dostęp: maj 2021.

gdzie można było zdobyć środki finansowe na budowę i rozwój firm technologicznych.

Kluczowe cechy ekosystemu Doliny Krzemowej

- niehierarchiczny charakter, co pokazuje łatwość i szybkość, z jakimi nowi interesariusze mogą zostać włączeni do ekosystemu;
- otwarty, oferujący przyjazne struktury i przestrzeń do dialogu;
- globalny; wielonarodowość środowiska i powiązania międzynarodowe w ekosystemie dają zdolność do globalnego funkcjonowania;
- różnorodny; dotyczy to zarówno interesariuszy, jak i zasobów w postaci infrastruktury, źródeł finansowania, wiedzy, społeczności, kultury;
- z przewagą w dostępie do zasobów, co wynika z efektów sieci i silnych, naturalnych powiązań społecznych.

Kluczowe warunki dla dalszego rozwoju ekosystemu Doliny Krzemowej

Aby ekosystem Doliny Krzemowej mógł nadal dynamicznie się rozwijać, odpowiadając na pojawiające się uwarunkowania, powinny zaistnieć i/lub być podtrzymywane niezbędne warunki do dalszego jego funkcjonowania i ewolucji, takie jak m.in.:

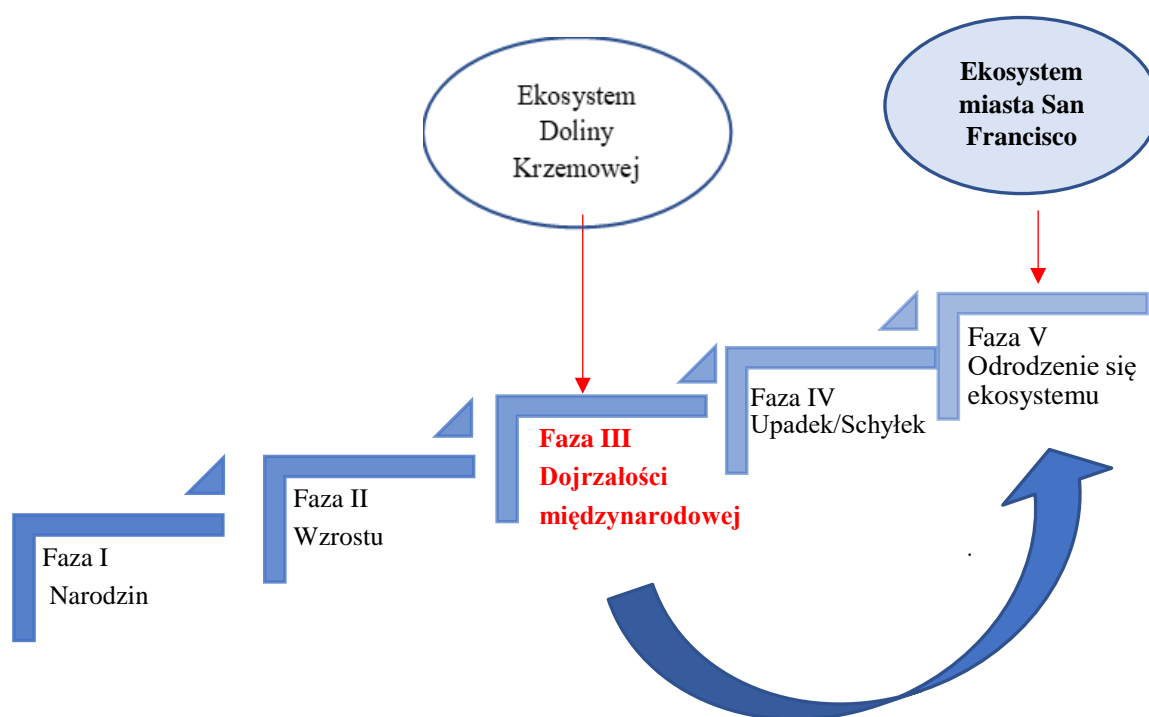
- wykorzystanie wielokulturowego środowiska doświadczonych, utalentowanych i ambitnych przedsiębiorców, inwestorów i pracowników akademickich;
- wykorzystanie obecności w otoczeniu ekosystemu prestiżowych uniwersytetów: Stanford University oraz Uniwersytetu Kalifornijskiego w Berkeley;
- ciągłe zapewnienie stabilnego i wysokiego finansowania dla sektora zaawansowanych technologii (ponad 40 % venture capital USA znajduje się w Dolinie Krzemowej);
- zapewnienie lepszej spójności programów finansowanych przez rząd stanowy i federalny między uniwersytetami badawczymi, inkubatorami technologicznymi, biurami ds. transferu technologii;
- zapewnienie dużej siły roboczej możliwości adaptacyjnych w stosunku do coraz bardziej technicznego charakteru pracy we wszystkich sektorach zatrudnienia oraz ustawicznego szkolenia technicznego.

Faza cyklu życia ekosystemu Doliny Krzemowej

Punktem wyjścia przy narodzinach ekosystemu Doliny Krzemowej było silne środowisko akademickie, wiedza technologiczna skupiona przy wysokiej klasie uniwersytetach, tj. Stanford University oraz Uniwersytecie Kalifornijskim w Berkeley. Zdolność ekosystemu do kreowania innowacji, której źródłem są zróżnicowani kulturowo studenci, przedsiębiorcy oraz przyciągające programy akceleryacyjne wraz z kapitałem wysokiego ryzyka, napędzają do dalszej ekspansji. Z kolei mobilność ludzi, tj. migracja ludzi między sektorami oraz wewnątrz ekosystemu, jak i poza niego (np. do Izraela, Chin

czy Brazylii), prowadzi do outsourcingu, wspólnych inwestycji, wymiany technologii i tworzenia innowacji na poziomie międzynarodowym. Sieci kontaktów budowane od narodzin ekosystemu zapewniają mu dostęp do umiejętności, technologii i rynków w innych częściach świata. Obecny poziom wartości wyjść inwestycyjnych umieszcza ekosystem na mapie wciąż jako jedno z najlepszych miejsc w kraju i na świecie do rozwoju. Szerokie zaufanie, trendy stylu życia i preferencje kulturowe oraz motywacja do długofalowych działań dodają ekosystemowi wartości oraz wspierają połączenia z innymi globalnymi ekosystemami.

Przyglądając się ewolucji, ekosystem obecnie znajduje się w III fazie cyklu życia, tj. fazie dojrzałości międzynarodowej, i doświadcza nowej fazy relokacji⁴⁰³. Wraz z pokoleniem konsumentów, w obliczu przedsięwzięć internetowych i eksplozji przedsięwzięć w sieciach społecznościowych, nowe firmy powstają lub przenoszą się do miejskiego ekosystemu, centrum San Francisco. Zaobserwowane przeprowadzki do miasta pokazują, że środek ciężkości przesuwa się z ekosystemu podmiejskiej Doliny Krzemowej do miejskiego ekosystemu San Francisco⁴⁰⁴. Fazę cyklu życia, w której znajduje się obecnie ekosystem Doliny Krzemowej, zaprezentowano na rysunku 4.1.



Rysunek 4.1. Faza cyklu życia ekosystemu Doliny Krzemowej

Źródło: Opracowanie własne na podstawie dostępnych materiałów, raportów dot. ekosystemu Dolina Krzemowa oraz wiedzy autorki nabytej podczas spotkań z uczestnikami ekosystemu

⁴⁰³ J.S. Engel, F. Forster, *USA: Silicon Valley, the archetypal cluster of innovation*, [w:] *Global Clusters of Innovation*, (ed.) J.S. Engel, Cheltenham 2014, s. 41–92.

⁴⁰⁴ <http://www.sfgate.com/opinion/article/San-Francisco-s-urban-tech-boom-3850039.php>, dostęp: lipiec 2021.

4.3.2. Ekosystem miasta Austin

Uwarunkowania powstania ekosystemu miasta Austin

Austin jest stolicą Teksasu i siedzibą Uniwersytetu Teksas w Austin (UT Austin). Znajduje się również w pobliżu kampusu uniwersytetu Texas A&M University in College Station⁴⁰⁵. Kluczowymi elementami strategii miasta Austin do lat 70. XX wieku były walory przyrodnicze i rekreacyjne. Gospodarka była zdominowana głównie przez władze państwowe, a działalność w zakresie wysokich technologii była dość skromna⁴⁰⁶. Transformacja ekosystemu miasta Austin w kierunku technologicznego centrum innowacji i przedsiębiorczości rozpoczęła się od wizji George’a Kozmetsky’ego, który stworzył strategię przekształcenia miejsca w region high-tech w celu zwiększenia możliwości rozwojowych. Założony w 1977 roku przez Kozmetsky’ego Institute for Constructive Capitalism (IC2) jako „think-and-do tank” miał na celu promowanie rozwoju gospodarczego i dobrych praktyk biznesowych⁴⁰⁷. Już w roku 1990 ekosystem miasta Austin stał się jednym z dużych hubów dla wielu firm z branży high-tech. Na początku rozwoju ekosystemu to Uniwersytet UT Austin przeprowadził grupie kilku podmiotów, która obejmowała liderów biznesu oraz władze państwowe i lokalne, aby przyciągnąć pierwsze prywatne, zaawansowane technologicznie konsorcja, jak Microelectronics and Computer Technology Corporation⁴⁰⁸ czy krajowe konsorcjum badawcze producentów półprzewodników SEMATECH⁴⁰⁹. Konsorcja naukowo-badawcze odegrały wówczas integralną rolę w rozwoju ekosystemu. Obecność tych podmiotów i rządu państwowego przyciągnęła do tego obszaru ważne firmy. IBM, Texas Instruments i Motorola na wczesnym etapie stworzyły grupę firm z branży zaawansowanych technologii. Michael Dell założył firmę Dell Computer w akademiku UT Austin⁴¹⁰. Kultura, uniwersytet i pierwsze technologiczne firmy przyciągnęły i zapewniły wykwalifikowaną siłę roboczą. Brakowało jednak bazy aniołów biznesu, inwestorów kapitału podwyższonego ryzyka, która była dostępna w ekosystemie Doliny Krzemowej. Tę słabość uzupełniano, oferując wsparcie finansowe państwa (w tym poprzez uniwersytety) i rządu federalnego oraz wkłady firm uczestniczących w konsorcjach badawczych. Obecnie w ekosystemie miasta Austin przemysł technologiczny jest zdecydowanie najsilniejszy, od 2010 do 2018 poziom jego rozwoju

⁴⁰⁵ <https://theswanschool.edu.pl/universytety-w-stanach-zjednoczonych/university-of-texas-at-austin/>, dostęp: lipiec 2021.

⁴⁰⁶ J. Long, *Constructing the narrative of the sustainability fix: Sustainability, social justice and representation in Austin, TX*, „Urban Studies” 2016, vol. 53, is. 1, s. 152–154.

⁴⁰⁷ <https://ic2.utexas.edu/about/>, dostęp: lipiec 2021.

⁴⁰⁸ <https://www.tshaonline.org/handbook/entries/microelectronics-and-computer-technology-corporation-mcc>

dostęp: lipiec 2021.

⁴⁰⁹ <https://www.tshaonline.org/handbook/entries/sematech>, dostęp: lipiec 2021.

⁴¹⁰ <https://utforme.utexas.edu/>, dostęp: lipiec 2021.

wzrósł o 63%, co plasuje go na miejscu drugim po San Francisco (wzrost o 70%)⁴¹¹. Współpracujące uczelnie oraz dostęp do globalnej sieci inwestycji biotechnologicznych (m.in. lokalny fundusz Sante Venture)⁴¹² oferują możliwości dalszej integracji nauki z technologią. W konsekwencji przyczynia się to do powstania istotnie znaczącego ekosystemu konkurującego z ekosystemem miasta Boston. Coraz więcej funduszy i firm zajmujących się naukami przyrodniczymi przenosi się do Austin z ekosystemu Doliny Krzemowej i miasta Boston. Przykładem może tu być wejście wiodącej firmy farmaceutycznej Merck do ekosystemu miasta Austin, której zainteresowanie tym ekosystemem wynikało bezpośrednio z uznania tego miejsca jako aglomeracji wiodących innowatorów technologii oraz wykwalifikowanych zasobów ludzkich⁴¹³. W obecnym czasie ekosystem miasta Austin znajduje się w fazie dojrzałości krajowej. Rozwija się w dynamicznym tempie, wykorzystując coraz bardziej globalne sieci powiązań, które przyciągają nowe firmy i inwestorów, oferując elementy wspierające oraz kluczowe warunki do dalszego rozwoju, co zostało opisane w dalszej części pracy.

Główni interesariusze ekosystemu miasta Austin

Uniwersytet badawczy i inżynieryjny – University of Texas (UT) w Austin oraz Institute for Constructive Capitalism (IC2) i jego Inkubator Technologiczny, stanowiły instytucjonalny katalizator przemian miasta Austin. W tym procesie instytucje te odegrały znaczącą rolę w przekształceniu ekosystemu w dobrze prosperujące centrum innowacji, opierając się na infrastrukturze uniwersytetu badawczego i konsorcjów, z gwałtownym wzrostem firm technologicznych oraz start-upów. Obecnie ich rola jest równie mocno zauważalna. Uniwersytet i Inkubator działają jako instytucje wspierające, pomagając w tworzeniu przedsięwzięć i finansowaniu załączkowym, a także dostarczając wiedzy technicznej do sprawnego ich skalowania. Nie bez znaczenia jest zaangażowanie administracji rządowej. Rząd stanowy stworzył stały fundusz uniwersytecki uniwersytetów stanowych UT i Texas A&M. Dodatkowo powołał fundusz Texas Emerging Technology Fund⁴¹⁴ w celu wspierania badań, rozwoju i komercjalizacji powstających technologii. Niebanalną rolę odgrywają również pozostali interesariusze, których aktywna współpraca wzmacnia ekosystem. Bliskość zróżnicowanych instytucji wspomaga obecne interakcje oraz buduje nowe powiązania branżowe. Dla przykładu w roku 2019 w Austin trzy firmy inwestycyjne założyły biura i uruchomiły nowe fundusze venture, tj. Quake Capital, Moonshot Capital i Mithril Capital Management⁴¹⁵. Wartość ekosystemu dostrzegają także inni krytyczni interesariusze, tacy jak m.in. MassChallenge Texas (globalna sieć dla innowatorów)⁴¹⁶, Capital Factory (akcelerator

⁴¹¹ HR&A Advisors Inc., Perkins+Will, Austin's Innovation District Market Analysis 2020, s. 22–25.

⁴¹² <https://sante.com/>, dostęp: lipiec 2021.

⁴¹³ HR&A Advisors Inc., Perkins+Will, Austin's Innovation..., s. 28–30.

⁴¹⁴ <https://www.tpr.org/tags/texas-emerging-technology-fund>, dostęp: lipiec 2021.

⁴¹⁵ HR&A Advisors Inc., Perkins+Will, Austin's Innovation..., s. 73–80.

⁴¹⁶ <https://masschallenge.org/programs-texas>, dostęp: sierpień 2021.

z przestrzeniami do współpracy organizujący spotkania sieciujące)⁴¹⁷, Capital City Innovation (organizacja non-profit, która zapewnia synergę między organizacjami i osobami tworzącymi, rozwijającymi i utrzymującymi innowacje w ekosystemie)⁴¹⁸, Founders Institute (sieć, która wspiera przekształcanie pomysłów w skalowane start-upy, a potem w globalne firmy)⁴¹⁹, Techstars i Impact Hub (przestrzenie, w których powstają i rozwijają się społeczności dla rozwoju innowacji)⁴²⁰. Organizowanie przez te podmioty różnego rodzaju programów akceleracyjnych, inkubacyjnych, finansujących pomaga w kreowaniu wysokiej jakości firm technologicznych i wpływa na rozkwit ekosystemu. Szczególną grupą jest również biznes. Hojne zachęty ukierunkowane na działalność opartą na badaniach oraz inwestycje w wydziały nauki i inżynierii na uczelniach powodują, że wiele wybitnych firm czy korporacji technologicznych osiedla się w ekosystemie miasta Austin. Znajdujemy w nim firmy z listy Fortune 500, jak m.in. Holdingi ARM, eBay, General Motors, Intel, 3 M czy Oracle Corporation.

Główne elementy ekosystemu miasta Austin

- dobrze przygotowane środowisko lokalne zdolne do budowania globalnych firm technologicznych. Dywersyfikacja sektorów, która nastąpiła w odpowiedzi na kryzys w 2008 r., odzwierciedliła jeden z kluczowych elementów ekosystemu miasta Austin, tj. korzyści aglomeracji określone przez badania i rozwój oraz innowacje, a nie przez specjalizacje branżowe.
- różnorodność uczelnianych programów nt. przedsiębiorczości oraz kreowania młodych firm technologicznych (spin-off, spin-out). Ekosystem powstał z bazy technicznego know-how University of Texas (UT). Fundamentem powstających innowacji jest wiedza i talent wypracowany na wiodących uczelniach. Dodatkowo obecność technologicznych firm i konsorcjów badawczych sprawiła, że UT Austin stał się bardziej atrakcyjny dla naukowców i studentów zainteresowanych komercjalizacją wyników prac badawczo-rozwojowych.
- silne struktury instytucjonalne sprzyjające tworzeniu sieci dla interesariuszy ekosystemu. Ekosystem miasta Austin zmienia się szybko, uruchamiając różnego rodzaju partnerstwa z izbami handlowymi, inwestorami, przemysłem i uniwersytetami, inwestując w badania i rozwój oraz budując młode firmy, które wspierane są przez kapitał wysokiego ryzyka.
- znaczenie i pielęgnowanie kultury kreatywnej. Kultura i styl życia tego miejsca znane są na całym świecie. Ekosystem miasta Austin zyskał reputację taniego, modnego, muzycznego i kulturalnego centrum o wysokiej jakości życia. Samorząd lokalny promuje i wspiera tę kulturę w mieście. To przyciąga nowe

⁴¹⁷ <https://www.capitalfactory.com/>, dostęp: lipiec 2021.

⁴¹⁸ <https://www.austininnovationcapital.com/>, dostęp: lipiec 2021.

⁴¹⁹ <https://fi.co/>, dostęp: sierpień 2021.

⁴²⁰ <https://vuka.co/workspace/>, dostęp: sierpień 2021.

firmy i inwestorów. Prowadzi do napływu młodych utalentowanych osób, a w konsekwencji do wylęgarni przedsiębiorców i powstania kwitnącej metropolii innowacji.

- silne zachęty dla prowadzenia biznesu. Teksas od dawna jest stanem przyjaznym dla biznesu, w którym bariery regulacyjne i podatkowe są minimalne. Opracowanie planu gospodarczego na rzecz długoterminowego wzrostu, w którym położono nacisk na naukę, technologię i związek między jakością życia a rozwojem gospodarczym, odnosi sukces. Ekosystem miasta Austin zyskał przydomek Silicon Hills i uznano jego zdolność do przyciągania talentów, kapitału i przemysłu.

Kluczowe cechy ekosystemu miasta Austin

- mniejszy i zdecentralizowany, z bardziej dostępnymi kanałami dla kluczowych interesariuszy;
- skupiony geograficznie, wykorzystujący wielopłaszczyznowe korzyści aglomeracji, które dostarczają i łączą aktywność naukową, innowacyjne podmioty i nowoczesną przestrzeń;
- nazywany „nowym miejscem z wyboru” ze względu na występujące w nim innowacje ekologiczne, a także budowaną przedsiębiorczość w kontekście zrównoważonego rozwoju;
- powiązany lokalnie; silne więzi lokalnej społeczności i powiązań instytucjonalnych mają znaczenie, co wynika ze wspólnych interesów i potrzeb, a także z poczucia zakorzenienia i przynależności;
- otwarty, oferujący przyjazne struktury i przestrzeń do dialogu.

Kluczowe warunki dla dalszego rozwoju ekosystemu miasta Austin

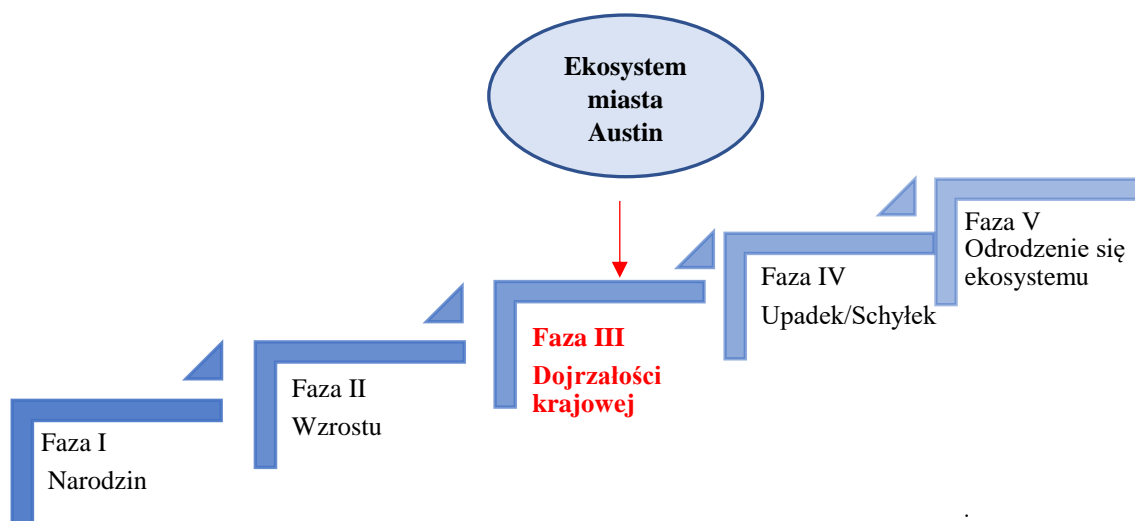
Aby kultura do tworzenia innowacji zauważana obecnie w ekosystemie miasta Austin mogła nadal dynamicznie się rozwijać, powinny zaistnieć i/lub być podtrzymywane niezbędne warunki do dalszego jego funkcjonowania i ewolucji, takie jak m.in.:

- wykorzystanie różnorodności i wielości dostępnych programów oferowanych przez inkubatory mające na celu pomoc w rozwijaniu młodych, technologicznych firm w ekosystemie;
- wykorzystanie wielowymiarowej sieci powiązań, która daje uczestnikom dostęp do aktywów i zaspokaja ich zapotrzebowanie na zasoby;
- wspieranie i promowanie przez samorząd lokalny kultury i stylu życia panującego w ekosystemie, który przyciąga nowe firmy i inwestorów;
- wykorzystanie korzyści aglomeracji, tj. powiązania z lokalnym biznesem, społecznościami technologicznymi, dużymi inwestorami (lokalne VC) oraz władzą lokalną;

- podtrzymywanie solidnego, instytucjonalnego wsparcia dla start-upów, planujących biznesy oparte na globalnych perspektywach strategicznych.

Faza cyklu życia ekosystemu miasta Austin

Punktem wyjścia do narodzin tego ekosystemu był atrakcyjny region. Nie istniały w nim jednak więzi społeczne i zaangażowanie lokalnych przedsiębiorców. Zauważalne były ogólne luki w zasobach i niewielka ilość kapitału finansowego oraz organizacji wspierających rozwój. Ekosystem miasta Austin rozwija się bardzo szybko. W mniej niż 15 lat ewoluował od najniższego poziomu (faza narodzin) do poziomu dojrzałego. Teraz jest solidnym i ekspansywnym ekosystemem. Ta szczególna ewolucja jest ściśle związana z momentem, w którym technologia wkroczyła do głównego nurtu biznesów i kiedy tradycyjne centra biznesowe zaczęły stawać się centrami technologii. Ekosystem miasta Austin osiągnął fazę dojrzałości krajowej, ale nie przekroczył jeszcze bariery międzynarodowej, którą charakteryzują m.in. zwiększone wysiłki uczestników ekosystemu do integracji z innymi, globalnymi ekosystemami. Dlatego też obecnie głównym celem działań jest poszerzanie ekosystemu i uzupełnianie brakujących zasobów. Fazę cyklu życia, w której znajduje się obecnie ekosystem miasta Austin, zaprezentowano na rysunku 4.2.



Rysunek 4.2. Faza cyklu życia ekosystemu miasta Austin

Źródło: Opracowanie własne na podstawie dostępnych materiałów, raportów dot. ekosystemu Austin oraz wiedzy autorki nabytej podczas spotkań z uczestnikami ekosystemu

4.3.3. Ekosystem miasta Boston

Uwarunkowania powstania ekosystemu miasta Boston

Dystrykt Innowacji Portu Morskiego był planowaną i oficjalnie wyznaczoną inicjatywą. Przebudowując teren na południowym nabrzeżu Bostonu, były burmistrz

Thomas Menino przyczynił się do powstania i rozwoju Bostońskiego Obszaru Innowacji⁴²¹. Starania miasta mające na celu zachęcenie firmy Vertex Pharmaceuticals⁴²², globalnego twórcy leków biotechnologicznych, a przede wszystkim akceleratora MassChallenge, do ulokowania się w ekosystemie spowodowały przyływ nowej społeczności oraz pomogły przyciągnąć przedsiębiorców. Początek boomu biotechnologicznego datuje się na późne lata 70. i wczesne 80. wraz z powstaniem dwóch głównych przedsięwzięć biotechnologicznych, tj. Biogen⁴²³ i Genzyme⁴²⁴. Obie firmy założone były przez czołowych naukowców z pobliskich uniwersytetów, co zainspirowało innych badaczy i pracowników akademickich do uruchomienia własnych start-upów. Początkowo badania naukowe w dużej mierze napędzane były przez publiczne fundusze, aby ostatecznie w latach 90. rozwinąć solidny sektor kapitału podwyższonego ryzyka i stworzyć w ten sposób zróżnicowany i bogaty ekosystem. W odróżnieniu od analizowanych przypadków w ekosystemie nie było żadnego uniwersytetu ani firmy badawczej. Zamiast tego to miasto było głównym interesariuszem napędzającym jego rozwój. Obecnie ekosystem miasta Boston jest jedną z największych geograficznie aglomeracji firm biotechnologicznych na świecie⁴²⁵. Choć często pomijany na korzyść większych ekosystemów, takich jak Nowy Jork czy Dolina Krzemowa, ekosystem miasta Boston od dawna kultywuje swój własny, silny, naukowo-technologiczny charakter. Buduje swój ekosystem przez lata, jeśli nie dekady. Wymagało to czasu i patrzenia na osiągnięcie celów w perspektywie długoterminowej. Jest przykładem strategicznie zorientowanego modelu. Jest dostosowany do spełnienia lokalnych potrzeb, z programami mającymi na celu wspieranie bardziej inkluzywnego charakteru, nie tylko dla osób już działających w sektorze technologicznym, ale także tych, którzy tego dostępu potrzebują. Obecnie ekosystem miasta Boston znajduje się w fazie dojrzałości międzynarodowej. Rozwija się dynamicznie, przyciągając dużych pracodawców technologicznych oraz oferując elementy wspierające oraz kluczowe warunki do dalszego rozwoju, co zostało opisane w dalszej części pracy.

Główni interesariusze ekosystemu miasta Boston

Ekosystem miasta Boston stał się kotwicą rozwoju, miejscem eksperymentowania z różnymi pomysłami na rozwój, z mniej tradycyjnym podejściem sektora publicznego. Do tej pory prowadzi elastyczną politykę, oferując zachęty podatkowe czy działanie brokerów społecznościowych, którzy zintegrowali się z pojawiającą się społecznością, aby budować korzystne relacje międzysektorowe. Dla ekosystemu miasta Boston

⁴²¹ A. Cohen, *The development of boston's innovation district: a Case Study of Cross-Sector Collaboration and Public Entrepreneurship*, 2015, s. 7–8.

⁴²² <https://www.vrtx.com/>, dostęp: sierpień 2021.

⁴²³ https://www.biogen.com/en_us/history-overview.html, dostęp: sierpień 2021.

⁴²⁴ <https://www.biocentury.com/article/286818/how-the-late-genzyme-ceo-henri-termeer-created-the-orphan-drug-industry>, dostęp: 2021.

⁴²⁵ S.B. Klein, M.C.R.L. de Vasconcelos, R. de Jesus Carvalho Lima i in., *Contributions...*, s. 248–258.

charakterystyczna jest ogromna koncentracja elitarnych publicznych oraz prywatnych instytucji badawczych, w tym uczelni badawczych, m.in.: Harvard University⁴²⁶, Massachusetts Institute of Technology (MIT)⁴²⁷, Tufts University⁴²⁸, Northeastern University⁴²⁹, Babson College⁴³⁰ (uczelnia silnie zorientowana na biznes); szpitali badawczych, w tym Massachusetts General Hospital⁴³¹, czy medycznych instytutów badawczych, jak Dana Farber Cancer Center⁴³². Jest to także siedziba dla centrali badawczo-rozwojowych największych międzynarodowych firm farmaceutycznych, m.in. Pfizer⁴³³ czy Novartis⁴³⁴. Znamienna jest tu wielość i zróżnicowanie instytucji wspierających, lokalnych centrów innowacji, takich jak m.in.: MIT Innovation Initiative⁴³⁵, MassRobotics⁴³⁶, Bayer Research and Innovation Center⁴³⁷, Techstars⁴³⁸. Ekosystem miasta Boston jest domem dla trzech głównych klastrów start-upów, tj.: The Seaport District, South Station i zamożnej dzielnicy Back Bay/South End⁴³⁹. Godne uwagi jest szerokie spektrum organizacji coworkingowych, jak m.in.: Cambridge Innovation Center, które ściśle współpracuje z organizacjami takimi jak: WeWork, Blade, Venture Cafe czy Workbar⁴⁴⁰ i zarządza wszystkimi inicjatywami Distric Hall. District z kolei jest pierwszym na świecie wolnostojącym publicznym budynkiem innowacji. Jest to przestrzeń, w której przedsiębiorcy mogą się gromadzić, pracować i uczestniczyć w wydarzeniach poświęconych tworzeniu sieci kontaktów i uczeniu się⁴⁴¹. Zróżnicowanie interesariuszy, zarówno publicznych, jak i prywatnych, takich jak m.in.: uniwersytety, akceleratorzy biznesu, grupy inwestorów, duże ugruntowane na rynku przedsiębiorstwa, podmioty wspierające badania i rozwój oraz organizacje świadczące usługi prawne i finansowe, głęboko zaangażowanych w organizację relacji formalnych i nieformalnych, sprzyja rozpowszechnianiu informacji, pomagając rozwijać ekosystem i poszerzać go o nowe przedsięwzięcia.

Główne elementy ekosystemu miasta Boston

- silne przywództwo władz lokalnych i elastyczne podejście miasta (przedsiębiorczość publiczna). Podejście władz lokalnych do rozwoju i otwartości

⁴²⁶ <https://www.harvard.edu/>, dostęp: lipiec 2021.

⁴²⁷ <https://www.mit.edu/>, dostęp: lipiec 2021.

⁴²⁸ <https://www.tufts.edu/>, dostęp: lipiec 2021.

⁴²⁹ <https://www.northeastern.edu/>, dostęp: lipiec 2021.

⁴³⁰ <https://www.babson.edu/>, dostęp: lipiec 2021.

⁴³¹ <https://www.massgeneral.org/>, dostęp: lipiec 2021.

⁴³² <https://www.dana-farber.org/>, dostęp: lipiec 2021.

⁴³³ https://www.pfizer.com/science/research-development/centers/ma_cambridge, dostęp: lipiec 2021.

⁴³⁴ <https://www.novartis.com/>, dostęp: lipiec 2021.

⁴³⁵ <https://innovation.mit.edu/>, dostęp: lipiec 2021.

⁴³⁶ <https://www.massrobotics.org/>, dostęp: lipiec 2021.

⁴³⁷ <https://www.bayer.com/en/us/new-bayer-research-and-innovation-center-in-boston-fuels-innovation-and-partnership>, dostęp: lipiec 2021.

⁴³⁸ <https://www.techstars.com/accelerators/boston>, dostęp: lipiec 2021.

⁴³⁹ A. Cohen, *The development...*, s. 21–23.

⁴⁴⁰ Ibidem, s. 10–11.

⁴⁴¹ <https://districhallboston.org/>, dostęp: lipiec 2021.

współpracy międzysektorowej, stworzenie przestrzeni publicznej otwartej dla wszystkich, poleganie na nietradycyjnych środkach działania zwiększyło szanse na sukces i rozkwit ekosystemu.

- wysoka koncentracja dużych firm i światowej klasy uniwersytetów. Charakterystyczne skupisko instytucji naukowych, możliwości badawcze instytucji i produkcyjne firm, bogactwo alternatyw biznesowych oraz wysoka gęstość kapitału venture capital sprawiają, że ekosystem miasta Boston jest wysoce pozycjonowany. Przyciąga niezwykle wykwalifikowaną siłę roboczą, utalentowane zasoby ludzkie, zorientowane na skalowanie innowacyjnych przedsięwzięć.
- dojrzałość sektora inwestycyjnego Ekosystem miasta Boston posiada drugi co do wielkości, za ekosystemem Doliny Krzemowej, kapitał wysokiego ryzyka. Jest uznawany za jedno z najlepszych miejsc do rozpoczęcia działalności. 1 milion USD to średnia inwestycja w kapitał załączkowy⁴⁴². Częstotliwość możliwości finansowania i wysokość transz inwestycyjnych pozytywnie wpływa na przedsiębiorców przenoszących się do tego miejsca.
- duże skupisko innowacji pochodzących z nauk przyrodniczych. Jest uznawany na całym świecie za centrum globalnej przedsiębiorczości opartej na wiedzy, najbardziej skoncentrowanym na innowacjach sektora *life science*, wywodzących się z uniwersytetów. Biotechnologia to największy sektor inwestycji VC, który w roku 2019 zainwestował 2,9 miliardów USD w 91 start-upów biotechnologicznych. Efektem jest 7 miliardów rocznie wprowadzanych do regionalnej gospodarki⁴⁴³.
- sieć ma kluczowe znaczenie, łączy wszystkich interesariuszy i zapewnia produktywne środowisko, by wzmocnić więzi oraz katalizować innowacje. Innowatorzy oraz absolwenci renomowanych uczelni przyczynili się do tworzenia nowych technologicznie zaawansowanych firm, a także do wprowadzania ulepszeń dla istniejących gigantów technologicznych, takich jak m.in.: Google, IBM, Facebook, Amazon i Uber, którzy mają swoje lokalizacje w ekosystemie Bostonu.

Kluczowe cechy ekosystemu miasta Boston

- skoncentrowany na szybko rozwijających się sektorach – jest jedną z największych geograficznie aglomeracji firm biotechnologicznych na świecie;
- samowystarczalny – istnieją zasoby w postaci ludzi, bo sprzyjające środowisko przyciąga wyszkoloną siłę roboczą z całego kraju i świata, a także wiedzy/technologii, która w naturalny sposób migruje wraz z ludźmi do dużych

⁴⁴² <https://www.theatlantic.com/technology/archive/2016/01/global-startup-cities-venture-capital/429255/>, dostęp: lipiec 2021.

⁴⁴³ Startup Genome LLC, *Global Startup...*, s. 149.

środków finansowych oraz dużej podaży środków finansowanych na kolejne reinwestycje;

- nieorganiczny – ludzie, kapitał i inne kluczowe zasoby napływały do ekosystemu spoza jego granic, a także z innych ekosystemów (przenoszenie siedzib innowacyjnych firm czy zakładanie oddziałów firm venture capital);
- z publicznym wsparciem – tworzenie warunków do stymulowania rozwoju przy aktywnym udziale miasta, w tym m.in. otwartość na nowatorskie rozwiązania, wspiera kreatywność i umiejętność współpracy;
- połączony – ekosystem miasta Boston otrzymuje wiele pochwał za stopień, w jaki jest połączony; istnieje sprawna łączność wewnętrzna, ułatwiona dzięki specjalnie zaprojektowanej platformie internetowej do łączenia, wspierania i rozwijania społeczności w ekosystemie miasta; nie bez znaczenia są starania miasta o udogodnienia w łączności zewnętrznej.

Kluczowe warunki dla dalszego rozwoju ekosystemu miasta Boston

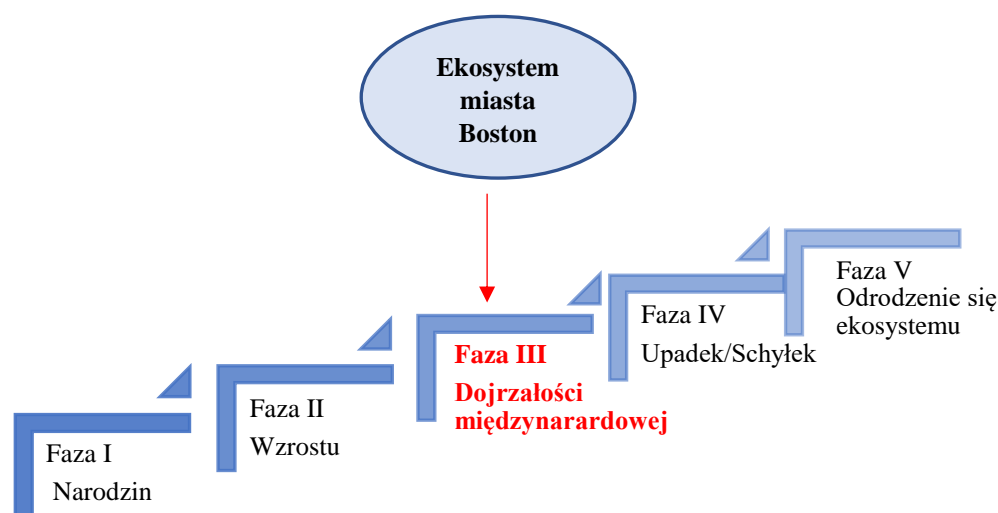
Przez ostatnie kilkanaście lat władza lokalna w ekosystemie miasta Boston podejmowała szereg działań, które wpływają na jakość i dojrzałość ekosystemu. Aby umożliwić dalszy jego rozwój, powinny zaistnieć i/lub być podtrzymywane niezbędne warunki do dalszego jego funkcjonowania i ewolucji, takie jak m.in.:

- utrzymywanie potężnych inwestycji w badania i rozwój;
- dalsze kreowanie infrastruktury niezbędnej do realizacji działań wspierających rozwój ekosystemu;
- utrzymywanie szeregu grantów i ulg podatkowych dla początkujących młodych firm, zwłaszcza tych działających w dziedzinie nauk przyrodniczych lub czystych technologii;
- dalsze eksperymentowanie decydentów w zakresie nowatorskich podejść i tworzenia przestrzeni publicznych, zachęcających kolejnych interesariuszy do wejścia w ekosystem i współpracę;
- wykorzystanie najlepszych na świecie uniwersytetów do przyciągania i szkolenia utalentowanych osób;
- wykorzystanie istniejącej sieci aktywnie działających uczestników ekosystemu.

Faza cyklu życia ekosystemu miasta Boston

Same narodziny ekosystemu zostały zaaranżowane i były kierowane przez dominującego interesariusza, tj. władzę lokalną. Nietradycyjne środki pobudzania rozwoju, otwarcie na luźne granice geograficzne, różnorodność kulturowa zapewniły kluczowe dane wejściowe do jego powstania. Pojawienie się struktur wsparcia społecznego, złożonych z nowych interesariuszy ekosystemu, współpracujących i zaangażowanych, jest istotne dla aktywnej ekspansji ekosystemu. Ekosystem miasta Boston, podobnie jak Dolina Krzemowa, znajduje się na etapie dojrzałości

międzynarodowej. To, co przede wszystkim wpłynęło ten poziom rozwoju, to m.in.: pierwsze udane procesy komercjalizacji polegające na tworzeniu wysoce skalowalnych, innowacyjnych spółek technologicznych oraz dostęp do dużego kapitału finansowego, a także duże wyjścia z inwestycji. Fazę cyklu życia, w której znajduje się obecnie ekosystem miasta Boston, zaprezentowano na rysunku 4.3.



Rysunek 4.3. Faza cyklu życia ekosystemu miasta Boston

Źródło: Opracowanie własne na podstawie dostępnych materiałów, raportów dot. ekosystemu Boston oraz wiedzy autorki nabytej podczas spotkań z uczestnikami ekosystemu

4.3.4. Ekosystem miasta Nowy Jork

Uwarunkowania powstania ekosystemu miasta Nowy Jork

Ekosystem Nowego Jorku powszechnie określany jest jako Aleja Krzemowa (Silicon Alley)⁴⁴⁴. Rozwój ekonomiczny samego miasta był szybki i pomyślny. Dzięki ogromnemu napływowi imigrantów z Europy, którzy dostarczali taniej siły roboczej, w XIX wieku miasto stało się bramą do Stanów Zjednoczonych. Na jego rozkwit wpływ miał także fakt, że stał się on znaczącym węzłem komunikacyjnym. I tak jest do dnia dzisiejszego. Nowy Jork jest jednym z największych miast świata, ma wysoki PKB na mieszkańca i jest bardzo dobrze skomunikowany na arenie międzynarodowej⁴⁴⁵. Pomimo wielkości i globalnego znaczenia samego miasta nie było jednak wystarczającej masy krytycznej ani społeczności, aby utworzyć ekosystem. Podobnie jak w przypadku ekosystemu miasta Boston, ekosystem Nowego Jorku narodził się dzięki aktywnemu

⁴⁴⁴ <https://www.forbes.com/sites/bradthomas/2021/09/11/silicon-alley-provides-path-to-prosperity-for-new-york-city/?sh=719c5def5465>, dostęp: sierpień 2021.

⁴⁴⁵ H.R. Gilman, *Silicon Alley: A Framework for New York City's Entrepreneurship Ecosystem and its Public Policy Considerations*, SIPA's Entrepreneurship & Policy Initiative Working Paper Series, Cambridge University Press 2019, s. 13–15.

wspieraniu miasta, z ukierunkowaną strategią i działaniami politycznymi. Stosowanie przez administrację miejską polityki, która skupiała się na tworzeniu oddolnych społeczności organicznych w celu utrzymania i dalszego rozwoju ekosystemu, odniosło sukces. Partnerstwo pomiędzy Cornell University i Technion⁴⁴⁶ (Izraelski Instytut Technologiczny) oraz ambitny program high-tech stworzony przez burmistrza Bloomberga miały na celu przekształcenie Nowego Jorku w największe centrum innowacji na świecie⁴⁴⁷. W ramach planu burmistrza mającego na celu promowanie biznesu i innowacyjności w 2009 roku New York City's Economic Development Corporation (NYEDC) zapewniło fundusze na stworzenie pierwszego sponsorowanego przez miasto inkubatora⁴⁴⁸. Postawiono na rozwój technologii poprzez tworzenie programów startowych (m.in. FastTrack i JumpStart) dla pojawiających się przedsiębiorców⁴⁴⁹. Aby rozwiązać problem luki w finansowaniu kapitału wysokiego ryzyka dla lokalnych, młodych firm, w 2008 r. powołano nowojorski fundusz załączkowy (NYC Seed)⁴⁵⁰. Program finansował pierwsze inwestycje do 200 000 USD na firmę, celem przejścia od pomysłu do udanego wprowadzenia produktu na rynek. Pojawienie się młodych firm wymagało zapewnienia im także przestrzeni do funkcjonowania. Władze miasta zaczęły sponsorować sieci coworkingowe i inkubatory, takie jak m.in.: Union Square Tech Hub, które stały się miejscem pracy dla rozwijających się start-upów⁴⁵¹. Pod koniec lat 90. ekosystem miasta Nowy Jork stał się i jest do teraz domem dla najlepszych uniwersytetów badawczych, takich jak Cornell, Columbia, New York University i City University⁴⁵². Obecnie ekosystem miasta Nowy Jork znajduje się w fazie dojrzałości międzynarodowej. Rozrasta się dynamicznie, wykorzystując szybko rozwijające się i najbardziej obiecujące technologie, oferując elementy wspierające oraz kluczowe warunki do dalszego rozwoju, co zostało opisane w dalszej części pracy.

Główni interesariusze ekosystemu miasta Nowy Jork

Ekosystem miasta Nowy Jork posiada zróżnicowane grupy interesariuszy. Kampus technologiczny, biznesowy, prawny i projektowy Uniwersytetu Cornella – Cornell Tech⁴⁵³ i Fundusz Venture Grand Central Tech⁴⁵⁴ promują swoją rolę jako kluczowego gracza w kreowaniu przedsiębiorczości w ekosystemie. Publiczna agencja

⁴⁴⁶ <https://www.technion.ac.il/en/home-2/>, dostęp: sierpień 2021.

⁴⁴⁷ <https://news.cornell.edu/stories/2011/12/nyc-chooses-cornell-technion-build-tech-campus>, dostęp: sierpień 2021.

⁴⁴⁸ <https://www1.nyc.gov/office-of-the-mayor/news/109-12/mayor-bloomberg-first-city-sponsored-small-business-incubator-set-graduate-22>, dostęp: lipiec 2021.

⁴⁴⁹ <https://www1.nyc.gov/site/planning/applicants/applicant-portal/fast-track.page>, dostęp: lipiec 2021.

⁴⁵⁰ <http://www.nycseed.com/>, dostęp: sierpień 2021.

⁴⁵¹ Bloomberg Philanthropies, Government Innovation, <https://www.bloomberg.org/government-innovation/>, dostęp: sierpień 2021.

⁴⁵² <https://www.topuniversities.com/where-to-study/north-america/united-states/top-universities-new-york-city>, dostęp: lipiec 2021.

⁴⁵³ <https://www.tech.cornell.edu/>, dostęp: sierpień 2021.

⁴⁵⁴ <https://companyventures.co/grand-central-tech>, dostęp: sierpień 2021.

New York City (NYC)⁴⁵⁵ wspiera ekosystem, zajmując się poszukiwaniem technologii w sferze publicznej w kierunku tworzenia cyfrowych rozwiązań dla miejskich problemów. Realizuje w ten sposób kierunki działania rządu jako ważnego interesariusza w ekosystemie⁴⁵⁶. Władza publiczna jest kluczowym interesariuszem, który poprzez prowadzoną politykę czyni z ekosystemu miasta Nowy Jork miejsce, gdzie przecinają się innowacje, technologia, sztuka i zrównoważony rozwój. Różnorodność partnerstw, przestrzeni coworkingowych, takich jak m.in.: Microsoft Cities⁴⁵⁷, Civic Hall⁴⁵⁸, Silicon Harlem⁴⁵⁹ czy WeWork⁴⁶⁰, współpracujących z sektorem prywatnym, środowiskiem akademickim (przede wszystkim Columbia University, Cornell Tech, New York University), organizacjami non-profit i społecznością ekosystemu, zapewniają korzyści, które wyróżniają ekosystem pod kątem zróżnicowania i wielości podmiotów w nim uczestniczących.

Główne elementy ekosystemu miasta Nowy Jork

- koncentracja interesariuszy z różnych kultur społecznych i zawodowych. Globalne więzi i połączenia międzynarodowe napędzane przez wysoko wykwalifikowanych imigrantów, zwłaszcza wśród inżynierów i naukowców, przyczyniają się do rozkwitu ekosystemu. Wiele międzynarodowych firm wykorzystuje ekosystem miasta Nowy Jork jako swoją centralę, sprowadzając utalentowanych pracowników z możliwościami i perspektywami międzynarodowymi⁴⁶¹.
- polityka publiczna prowadzona w partnerstwie ze społecznością i sektorem prywatnym. Elementami strategii władzy lokalnej w pobudzaniu ekosystemu miasta Nowy Jork są m.in.: nieustanne przyciąganie kapitału wysokiego ryzyka do młodych firm, promowanie przestrzeni innowacyjnych połączonych z sieciami mentorów i inkubatorami oraz stymulowanie społeczności poprzez organizacje konkursów i wyzwań opartych na problemach miasta.
- gigantyczne możliwości finansowania. Poziom inwestycji prowadzi do szybkiego powstawania dużej liczby firm technologicznych. Fundusz kapitałowy Innovation Venture Fund, o wartości ponad 100 milionów dolarów, inwestując w działalność załączkową, zapewnia kluczowe finansowanie komercjalizacji nowych

⁴⁵⁵ <http://www.nyc.gov/html/nycx/challenges.html>, dostęp: sierpień 2021.

⁴⁵⁶ H.R. Gilman, *Silicon Alley: A Framework for New York City's Entrepreneurship Ecosystem and its Public Policy Considerations*, SIPA's Entrepreneurship & Policy Initiative Working Paper Series, Cambridge University Press 2019, s. 16–31.

⁴⁵⁷ <https://www.microsoft.com/en-us/research/lab/microsoft-research-new-york/>, dostęp: sierpień 2021.

⁴⁵⁸ <https://civichall.org/>, dostęp: sierpień 2021.

⁴⁵⁹ <https://www.siliconharlem.com/>, dostęp: sierpień 2021.

⁴⁶⁰ <https://liveprimary.com/>, dostęp: sierpień 2021.

⁴⁶¹ T.P. DiNapoli, K.B. Bleiwas, *New York City's Growing High-tech Industry*, „Technological Forecasting & Social Change” 2019, vol. 146, s. 267–280.

przedsięwzięć⁴⁶². W 2021 r. fundusze kapitału wysokiego ryzyka zainwestowały 19,8 miliarda dolarów w przedsiębiorstwa high-tech funkcjonujące w ekosystemie miasta Nowy Jork⁴⁶³.

- wysoki wskaźnik gęstości występowania firm technologicznych. Z uwagi na bliskość Wall Street i rosnącą społeczność kapitałową firmy technologiczne z siedzibą w ekosystemie miasta Nowy Jork mają dostęp do dużych i zróżnicowanych możliwości finansowania. To jest magnesem do przyciągania start-upów. Zanotowany w 2018 r. wysoki wskaźnik gęstości występowania młodych firm oznacza, że na każdą grupę 100 tysięcy osób w ekosystemie miasta Nowy Jork przypadało 229,3 młodych firm technologicznych⁴⁶⁴.
- wysoki poziom wzajemnych połączeń pomiędzy interesariuszami. Odnoszące sukcesy firmy, takie jak m.in. DoubleClick, która została kupiona przez Google⁴⁶⁵, są efektem wysokiego stopnia połączeń występujących w sieciach interesariuszy. Howard Morgan, jeden z założycieli New York Angels, wyjaśnia, dlaczego takie spektakularne działania (wyjście z inwestycji na 1,1 miliarda dolarów) są niezbędne do rozwoju ekosystemu: „[...] menedżerowie i inżynierowie, którzy zarobili trochę pieniędzy [...] mogą teraz podejmować ryzyko, angażując się w inne przedsięwzięcia”⁴⁶⁶.

Kluczowe cechy ekosystemu miasta Nowy Jork:

- miejski i dobrze zintegrowany z lokalną gospodarką i bazą biznesową;
- skoncentrowany na szybko rozwijających się i najbardziej obiecujących wschodzących technologiach w branżach takich jak: moda, finanse, reklama i dziennikarstwo; firmy działające w wymienionych branżach mają własne globalne siedziby w ekosystemie miasta Nowy Jork;
- różnorodny – dotyczy to zarówno interesariuszy, jak i zasobów w postaci infrastruktury, źródeł finansowania, wiedzy, społeczności, kultury;
- ze wzajemnym oddziaływaniem między przełomowymi technologiami, urbanizacją, przedsiębiorczością i współpracą międzybranżową;
- globalny – wielonarodowość środowiska i powiązania międzynarodowe w ekosystemie dają zdolność do globalnego funkcjonowania.

Kluczowe warunki dla dalszego rozwoju ekosystemu miasta Nowy Jork

⁴⁶² Innovation Venture Fund, <http://entrepreneur.nyu.edu/resource/innovation-venture-fund/>, dostęp: maj 2021.

⁴⁶³ NVCA, PitchBook, Venture Monitoring Report, II kw./2022, s. 17.

⁴⁶⁴ Ewing Marion Kauffman Foundation, *The Kauffman Index, Startup activity. National trends*, 2017, s. 46–47.

⁴⁶⁵ <https://www.nytimes.com/2020/09/21/technology/google-doubleclick-antitrust-ads.html>, dostęp: sierpień 2021.

⁴⁶⁶ M.T. Cometto, A. Piol, *Tech and the City: The Making of New York's Startup Community*, [b.m.w.] 2013, s. 66–70.

Skupienie się na rozwoju społeczności, która jest samowystarczalna i stale się rozwija, ogniskowanie się na przestrzeniach współpracy i sieciach mentorskich okazało się sukcesem w tworzeniu i doskonaleniu ekosystemu miasta Nowy Jork. Niektóre z podejmowanych inicjatyw były działaniami władz publicznych i przedsiębiorstw, a inne opierały się na czynnikach społecznych i kulturowych. Aby zachować ten kierunek rozwoju, powinny zaistnieć i/lub być podtrzymywane niezbędne warunki do dalszego funkcjonowania i ewolucji ekosystemu miasta Nowy Jork, takie jak m.in.:

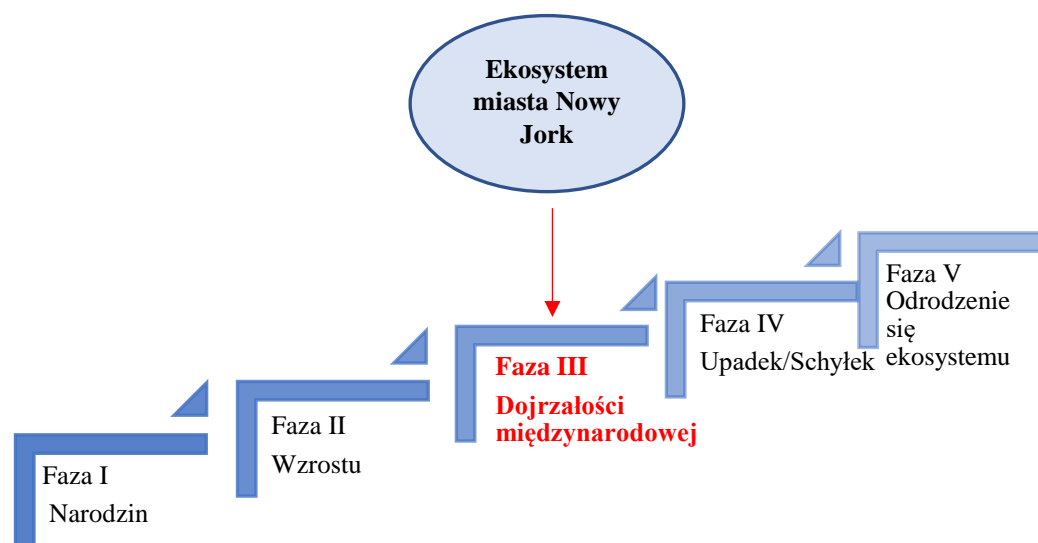
- systematyczne angażowanie dużych firm jako stymulatora dynamizacji ekosystemu;
- wykorzystanie globalnych więzi i połączeń międzynarodowych napędzanych m.in. poprzez wysoko wykwalifikowanych imigrantów, zwłaszcza wśród inżynierów i naukowców;
- podtrzymywanie realizacji publiczno-prywatnych inicjatyw, takich jak m.in. ośrodek badawczy NYU CUSP⁴⁶⁷, uruchomiony przez miasto Nowy Jork z kilkoma dużymi firmami technologicznymi;
- wykorzystanie znaczenia technologii w branżach takich jak: moda, finanse, reklama i dziennikarstwo w połączeniu z solidną urbanizacją (gęste środowisko miejskie);
- wykorzystanie sieci i wzajemnych połączeń między wieloma interesariuszami i zachęcanie ich do angażowania się i interakcji w przestrzeniach coworkingowych ekosystemu;
- wykorzystanie mocnej społeczności aniołów biznesu i funduszy VC, opartej na kulturze dzielenia się i tolerancji na wysokie ryzyko.

Faza cyklu życia ekosystemu miasta Nowy Jork

Ekosystem miasta Nowy Jork jest jednym z lepszych przykładów, jak ekosystemy mogą ewoluować w czasie. Pierwsze firmy technologiczne pojawiły się w połowie lat 80., ale dopiero w połowie lat 90. zaczęły pojawiać się pierwsze nowojorskie spółki o wysokim wzroście. Kolejne lata pokazały, że ekosystem rozwija się dynamicznie. Niektóre inicjatywy rozpoczęły się od samych interesariuszy, gdy ekosystem był na etapie narodzin. Inne, jak m.in. wsparcie ze strony dużych firm technologicznych, gwałtowny wzrost liczby przejęć młodych firm czy dobre środowisko dla inwestorów i przedsiębiorców, ze względu na dostatek w dostępie do finansowania pojawiły się, kiedy ekosystem się rozwijał. Wszystko to zaistniało w odpowiednim momencie dla ekosystemu, pomagając mu w aktywnym wzrastaniu. Znaczenie miała kolejność, w jakiej następowały po sobie poszczególne warunki, a także to, jak na siebie oddziaływały i jakie skutki wywoływały. To doprowadziło ekosystem do pozycji, w której

⁴⁶⁷ J.R. Kickul, B. Mulloth, *New York University...*, s. 18–34.

obecnie się znajduje, tj. fazy dojrzałości międzynarodowej, co zaprezentowano na rysunku 4.4.



Rysunek 4.4. Faza cyklu życia ekosystemu miasta Nowy Jork

Źródło: Opracowanie własne na podstawie dostępnych materiałów, raportów dot. ekosystemu NYC oraz wiedzy autorki nabytej podczas spotkań z uczestnikami ekosystemu.

Podsumowanie zaprezentowanych ekosystemów w Stanach Zjednoczonych

Amerykańska specyfika pokazuje istnienie kilku uznanych, dobrze zorganizowanych, choć odmiennych ekosystemów. Ekosystemy miast Austin, Boston i Nowy Jork to ekosystemy o charakterze miejskim, stworzone przy ogromnym udziale miasta i lokalnych uznanych uczelni. W tych ekosystemach to miasto wyłania się jako główna siła napędowa i ośrodek innowacji technologicznych. To specyfika różni je od ekosystemu Doliny Krzemowej, która charakteryzuje się rozproszoną tkanką miejską, pozbawioną odpowiedniej sieci przestrzeni publicznych, i która jest przestrzennie podzielona. Obserwuje się, że ekosystem Doliny Krzemowej przekształca się w miejski ekosystem San Francisco. Obecnie miasto gości więcej inwestycji venture capital w porównaniu do ekosystemu Doliny Krzemowej, gdzie dekadę temu rodziła się scena innowacyjnych młodych firm. Ekosystem Doliny Krzemowej, miast Boston i Nowy Jork są silnymi międzynarodowymi biegunami przyciągania zasobów. Znajdują się na etapie dojrzałości międzynarodowej, w których zasoby są zrównoważone i ekosystemy konkurują z najlepszymi na świecie. Z kolei ekosystem miasta Austin osiągnął poziom dojrzałości krajowej. Łączy zasoby amerykańskiego południowego Zachodu z dostępną infrastrukturą mieszkaniową, istotną do wspierania napływu ludzi i integracji zasobów pochodzących z całego świata. W ekosystemie miast Nowy Jork i Boston, chociaż mechanizmy wskazują na pozytywny związek między częstotliwością zakładania firm a możliwościami finansowania, okazuje się, że tempo podejmowania decyzji

dotyczących wejść kapitałowych jest znacznie wolniejsze niż oczekiwania. Biorąc pod uwagę tempo branży technologicznej, krótkie ramy czasowe, w których takie przedsięwzięcia muszą się skalować, sieci inwestorów są lepiej zorganizowane i dostępne w ekosystemie Doliny Krzemowej i miasta Austin. Zasadniczą funkcję w opisywanym ekosystemie Doliny Krzemowej oraz miast Austin i Boston pełnią uniwersytety. To światowe i uznane uczelnie, z solidnymi sojuszami i intensywną współpracą z biznesem, posiadające własne biura transferu technologii. Oferują szeroki wachlarz programów wspierających zakładanie firm spin-off i spin-out.

Omówione ekosystemy występujące w Stanach Zjednoczonych posiadają wymienione elementy z przytoczonej w rozdziale 2 definicji dotyczącej ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R. Zaproponowano w niej, że ekosystem to sieć połączonych i zróżnicowanych interesariuszy, zorganizowanych wokół uczelni lub miejsca, które zapewnia swobodny dostęp do rynku, wiedzy i informacji, a także finansowe wsparcie, związane z działalnością badawczo-rozwojową oraz dyfuzją technologii i wiedzy technicznej, a rola uczelni i ośrodków badawczych jest kluczowa. Przywołując chociażby ekosystem Doliny Krzemowej, pierwsze udane procesy komercjalizacji, polegające na stworzeniu skalowalnych spółek technologicznych, były jednym z sukcesów rozwoju tego ekosystemu. Przedsięwzięcia młodych ludzi, oparte na własności intelektualnej, odnajdują szybsze szanse na znalezienie wsparcia i rozwój przedsięwzięcia w ekosystemie miasta Boston. W badanych ekosystemach otwarta współpraca uniwersytetów z przemysłem pomaga rozwijać się firmom z sektora zaawansowanych technologii opartych na know-how. To sprzyja katalizowaniu innowacji oraz jej dyfuzji do gospodarki, co jest kluczowe w ekosystemach komercjalizacji wyników prac B+R. Świadome finansowanie nauki i badań zarówno przez sektor publiczny, jak i prywatny jest również jednym z elementów każdego z omawianych ekosystemów w Stanach Zjednoczonych. Sprzyja to intensywności współpracy i jest bodźcem do komercjalizacji wyników prac B+R. Intensywny rozwój ekosystemów zawierających elementy komercjalizacji wyników prac B+R wymaga stworzenia odpowiednich warunków do ekspansji zaawansowanych technologicznie przedsiębiorstw, co w konsekwencji wymusza posiadanie silnego zaplecza badawczego oraz dostępu do zasobów ludzkich, w tym wysoko wykwalifikowanych pracowników naukowych.

4.4. Ekosystem Niemiec na przykładzie ekosystemu miast Berlin i Monachium

Uwarunkowania powstania ekosystemu

Rozwój innowacyjnego przemysłu w Niemczech był zdeterminowany przez powstanie placówek edukacyjnych i naukowo-badawczych oraz rozwój owocnej współpracy z prywatnymi przedsiębiorcami i rządem. Funkcjonowały uczelnie politechniczne i techniczne (Technische Hochschulen), gdzie inżynieria i nauki

stosowane były wówczas najważniejsze. Niemieccy uczeni, tacy jak Wilhelm von Humboldt, stworzyli niemieckie uczelnie jako instytucje badawcze, które różniły się od poprzednich uniwersytetów pod względem skupienia się na nowej generacji wiedzy i innowacji oraz uprzemysłowienia wynalazczości⁴⁶⁸. Władza centralna i regionalna wspierała edukację, ale odegrała też ogromną rolę w industrializacji Niemiec. W czasie zawirowań koniunktury gospodarczej niemiecki rząd zdecydował się na znaczne inwestycje w prywatny i publiczny sektor B+R. Zwiększył inwestycje rządowe o 25%, co zmotywowało firmy do współpracy z sektorem nauki i wykorzystania wykwalifikowanych absolwentów⁴⁶⁹. Dodatkowo kontynuował współpracę z sektorem przedsiębiorstw i gigantycznymi korporacjami, jak m.in.: BMW, Bosch, Mercedes-Benz, Siemens, Volkswagen. Ponadto czynniki społeczno-gospodarcze, takie jak m.in.: ustanowienie pierwszego na świecie systemu opieki społecznej (niemiecki Sozialstaat), przyjazna polityka podatkowa czy istnienie aglomeracji w dzielnicach prowadzące do łączenia rynków pracy, przyczyniły się do rozwoju klimatu biznesowego, kultury przedsiębiorczości. Tak narodził się ekosystem, na który wpływ mieli zarówno naukowcy, jak i rząd oraz przedstawiciele przedsiębiorstw. Obecnie jest prężnie rozwijającym się ekosystemem, a najczęściej wskazywane i wyróżniające się lokalizacje, przy których się rozwija, to miasta Berlin i Monachium⁴⁷⁰. Ekosystem miasta Berlin, nazywany Berlin's Silicon Allee⁴⁷¹, oraz ekosystem miasta Monachium uważane są za miejsca z wysokim poziomem edukacji, środowiskiem do kreowania zrównoważonych innowacji oraz dobrej lokalizacji biznesowej, co scharakteryzowano i zaprezentowano w tabeli 4.3.

Tabela 4.3. Charakterystyka głównych wyróżników ekosystemów miast Berlin i Monachium

Ekosystem miasta Berlin	Ekosystem miasta Monachium
Silna dynamika zatrudnienia w sektorze technologii informacyjnych i komunikacyjnych (ICT)	Wiodąca reputacja uczelni technicznych
Najwyższa liczba studentów STEM (nauki przyrodnicze – <i>science</i> , technologia – <i>technology</i> , inżynieria – <i>engineering</i> i matematyka – <i>math</i>)	Jedno z najważniejszych centrów technologicznych w Europie

Źródło: Opracowanie własne na podstawie dostępnych materiałów, raportów dot. ekosystemu miast Berlin i Monachium

Zdecydowano, że badanie ekosystemu Niemiec będzie prowadzone przez pryzmat analizy wspomnianych lokalizacji, ze względu na fakt, że ekosystemy te nie są tak

⁴⁶⁸ W. Naudé, P. Nagler, *The Rise and Fall of German Innovation*, „IZA Discussion Papers” 2021, no. 14154, s. 3–8.

⁴⁶⁹ F. Schroth, J.J. Häußermann, *Collaboration Strategies in Innovation Ecosystems: An Empirical Study of the German Microelectronics and Photonics Industries*, „Technology Innovation Management Review” 2018, vol. 8, is. 11, s. 4–7.

⁴⁷⁰ *Germany's Digital Hubs. The Geography of the Tech Talents*, 2018, s. 8–10, 14–16, 23–35.

⁴⁷¹ <https://www.siliconallee.com/>, dostęp: lipiec 2021.

odmienne, jak miało to miejsce w przypadku analizowanych ekosystemów w Stanach Zjednoczonych.

Główni interesariusze ekosystemu Niemiec

Jednym z głównych interesariuszy ekosystemu są silne instytucje szkolnictwa wyższego, zwłaszcza uniwersytety techniczne rozproszone po całym kraju. Na stronach Niemieckich Instytucji Badawczych (GERiT – German Research Institutions⁴⁷²) można znaleźć informacje na temat 29 000 instytucji badawczych w Niemczech. Nie sposób wymienić wszystkie, ale wybrano kilka istotnych, w tym m.in.: Fraunhofer Institute, jedną z wiodących organizacji zajmujących się badaniami stosowanymi w Europie⁴⁷³; Organizację Max Planck Innovation, zajmującą się transferem technologii, udostępniającą przestrzeń i inkubatory przedsiębiorczości⁴⁷⁴, Wspólnotę Niemieckich Centrów Badawczych im. Hermanna von Helmholtza, największą organizację badawczą w Niemczech, w tym: Helmholtz Association, posiadającą swój oddział m.in. w Monachium w zakresie zdrowia i środowiska; Helmholtz Zentrum München; German Research Center for Health and the Environment⁴⁷⁵. Wiele uniwersytetów posiada również specjalne centra przedsiębiorczości, w których zachęcają studentów kierunków technicznych do rozważenia ścieżki przedsiębiorczości. Jednym z nich jest Strascheg Center for Entrepreneurship przy Uniwersytecie Nauk Stosowanych w Monachium⁴⁷⁶. Warto podkreślić, że większość tych podmiotów posiada własne oddziały rozproszone po całym świecie, oferując swoim pracownikom naukowym możliwości kreowania badań w zespołach międzynarodowych.

Kolejnym interesariuszem jest rząd federalny. Poprzez zachęty podatkowe prowadzi działania sprzyjające kreatywności i rozwojowi małej przedsiębiorczości. Nie skupia się jednak na przyciąganiu dużych międzynarodowych korporacji⁴⁷⁷. Jego polityka wspiera tworzenie nowych firm opartych na licencjonowaniu własności intelektualnej, aby pomóc naukowcom w budowaniu kariery poza środowiskiem akademickim. Federalne Ministerstwo Edukacji i Badań wprowadziło strategię high-tech 2025 dla Niemiec⁴⁷⁸, której celem jest szybkie przełożenie dobrych pomysłów na innowacyjne produkty i usługi. Założeniem jest, aby 3,5% produktu krajowego brutto – jedna trzecia z sektora rządowego i dwie trzecie z sektora prywatnego – było przeznaczane na badania i rozwój (B + R). Znaczącym podmiotem ekosystemu są parki technologiczne, oferujące infrastrukturę, różnego rodzaju miejsca biznesowo-naukowe usytuowane w dawnych

⁴⁷² <https://www.gerit.org/en/researchlandscape>, dostęp: lipiec 2021.

⁴⁷³ <https://www.fraunhofer.de/en.html>, dostęp: lipiec 2021.

⁴⁷⁴ <https://www.mpg.de/16106194/max-planck-innovation-technology-transfer>, dostęp: sierpień 2021.

⁴⁷⁵ <https://www.helmholtz.de/en/about-us/>, dostęp: lipiec 2021.

⁴⁷⁶ <https://www.sce.de/en/index.html>, dostęp: lipiec 2021.

⁴⁷⁷ A. Buschmann, B. Meyer, G. Schewe, *Factor state in innovative ecosystems: a comparison between Brazil and Germany*, „International Journal of Innovation” 2016, vol. 4, no. 2, s. 9–12.

⁴⁷⁸ Federal Ministry of Education and Research, *Fortschrittsbericht zur Hightech-Strategie 2025 bericht*, 2019, s. 6–9.

fabrykach. W połączeniu z sąsiadującymi budynkami high-tech zapewniają przestrzeń dla firm produkcyjnych i technologicznych, a także dla sceny młodych technologicznych start-upów. Dla przykładu obecnie około 150 firm i 22 placówki badawcze wykorzystują Park Technologiczny Berlin Humboldthain (Technology Park Humboldthain – TIB) jako podstawę swojej działalności przedsiębiorczej, korzystając m.in. z wymiany naukowo-badawczej. Z kolei Centrum Innowacji i Start-upów (BIG) – The Berliner Innovations- und Gründerzentrum działające w parku, było pierwszym centrum start-upów w Niemczech. Obecnie wspiera młode firmy, oferując kompleksowe wsparcie i usługi doradcze⁴⁷⁹. Nie bez znaczenia jest sektor biznesu i giganci przemysłowi, tacy jak m.in.: BMW, Bosch, Mercedes-Benz, Siemens, Bayer, Daimler, Volkswagen i inni, którzy mają własne struktury korporacyjne i poszukują lokalnych młodych firm oraz utalentowanych osób. Współpraca i partnerstwa tych firm z innymi podmiotami ekosystemu przynoszą korzyści i odgrywają kluczową rolę we wzroście analizowanego ekosystemu. Wspólnym przedsięwzięciem środowisk gospodarczych na rzecz wspierania niemieckiej nauki i badań naukowych jest Stowarzyszenie Fundatorów na Rzecz Nauki Niemieckiej (Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft e.V.). Jest to największa i najbardziej wpływowa organizacja zrzeszająca niemieckie przedsiębiorstwa przemysłowe, wspierająca naukę i przekazująca posiadane środki finansowe Niemieckiej Wspólnocie⁴⁸⁰. Istotne są także inne duże fundacje niemieckie – jak na przykład Fundacja im. Roberta Boscha, Fundacja Volkswagena.

Kolejna grupa interesariuszy to sieci instytucji finansujących i pośredniczących. Zaprezentowano kilka szczególnie tu istotnych⁴⁸¹, tj.: APX z Berlina – fundusz autorstwa firmy Axel Springera i Porsche, posiadający sieć inwestorów, partnerów, mentorów i ekspertów; High-Tech Gründerfonds (HTGF) – fundusz kapitału zaangażowanego High Tech założony przez Federalne Ministerstwo Gospodarki i Technologii wraz z grupą bankową KfW i dwunastoma przedsiębiorstwami przemysłowymi⁴⁸²; Grupa German Startups, która jest berlińską firmą inwestycyjną i dostawcą kapitału wysokiego ryzyka; Berlińska Akademia Startupów – program dla zespołów naukowych bez gotowych do funkcjonowania prototypów, a chętnych, by je rozwijać. Do instytucji wspierających należą również czołowe akceleratorzy, takie jak m.in.: German Accelerator⁴⁸³, który oferuje szerokie spektrum inicjatyw, jak np.: platforma Plug-and-Play, Digital Hub Initiative; Paderborn University's Garage 33; Bielefeld University's Innovation Centre Campus itp. Wsparcie tych instytucji jest możliwe także w różnych lokalizacjach na świecie. Młode firmy mogą wybierać między lokalizacjami German Accelerator

⁴⁷⁹ <https://www.businesslocationcenter.de/en/zukunftsorte-en/technology-park-berlin-humboldthain/>, dostęp: sierpień 2021.

⁴⁸⁰ <https://www.stifterverband.org/>, dostęp: sierpień 2021.

⁴⁸¹ *Germany's Digital Hubs...*, s. 8–10, 14–16, 23–35.

⁴⁸² <https://www.htgf.de/en/>, dostęp: lipiec 2021.

⁴⁸³ www.germanaccelerator.com, dostęp: lipiec 2021.

w Dolinie Krzemowej i Nowym Jorku czy w Singapurze. Stanowią pewnego rodzaju bramę do rynków Azji Południowo-Wschodniej. To, co jest charakterystyczne dla analizowanych ekosystemów w Niemczech, to stale rosnąca różnorodność graczy. Nie można wprost zdefiniować instytucji kotwiczącej. Każdy z uczestników wykorzystuje nowy potencjał z bycia w ekosystemie do dynamicznej interakcji i współpracy. Nie chodzi o to, kim jesteś, ale co wnosisz do stołu.

Główne elementy ekosystemu Niemiec

- wysoki poziom finansowania wydatków na B+R. Pod względem wydatków na badania i rozwój (B+R) Niemcy zajmują drugie miejsce na świecie⁴⁸⁴. Krajowy sektor biznesu w dużym stopniu przyczynia się do wysiłków rządu, uczestnicząc w przedsięwzięciach z wysokim udziałem prac B+R i finansując je.
- sprawność inżynierska (duża liczba absolwentów nauk ścisłych STEM). Solidna koncentracja wiodących uniwersytetów, gdzie uczelnie tak jak m.in.: Technische Universität München czy Ludwig-Maximilians-Universität München należą do czołówki uczelni wyższych na świecie⁴⁸⁵. Otwiera to ogromne możliwości dla rozwoju ekosystemu – ma on do dyspozycji największą liczbę absolwentów z tytułem doktora (315 osób na milion) oraz 31 procent absolwentów kierunków informatycznych, inżynierii i matematyki⁴⁸⁶.
- skupisko wyspecjalizowanych centrów innowacji zlokalizowanych w znanych miastach uniwersyteckich. Jest to 12 wyspecjalizowanych hubów zlokalizowanych w większości znanych miastach uniwersyteckich. Poza Berlinem i Monachium, które dominują pod względem aktywności, warto wspomnieć o skoncentrowanym na rozwoju branż przyszłości (ang. *future industries*⁴⁸⁷) w Stuttgarcie czy wyspecjalizowanym w logistyce Hamburgu. Rozwój tych centrów daje więcej możliwości łączenia sił na poziomie lokalnym i krajowym i ułatwia dyfuzję technologii i wiedzy do rynku.
- dobre położenie geograficzne i geopolityczne w centrum Europy. Znacznie ułatwia to przemieszczanie się i komunikację w ramach ekosystemu. Stabilność i siła gospodarki, co jest nie bez znaczenia dla interesariuszy uczestniczących w ekosystemie, w tym młodych firm i inwestorów.
- niewystarczający i utrudniony dostęp do funduszy venture capital, w szczególności dla młodych firm o zasięgu globalnym. Ponadto pozyskiwanie

⁴⁸⁴ <https://www.globalinnovationindex.org/analysis-indicator/germany>, dostęp: lipiec 2021.

⁴⁸⁵ Ibidem.

⁴⁸⁶ *German and Israeli Innovation – The Best of Two Worlds An EY study*, Bertelsmann Stiftung, 2019, s. 6–11.

⁴⁸⁷ *Future Industries* polega na wspieraniu inwestycji w szybko rozwijających się branżach poprzez doskonałość w branży i projekty rozwojowe. Obejmują dziedziny takie jak: informatyka kwantowa, sztuczna inteligencja, 5G, zaawansowana produkcja i biotechnologia, które obecnie są wspólnie określane jako Przemysł Przyszłości.

tego finansowania trwa dłużej ze względu na niewielką liczbę niemieckich i/lub europejskich inwestorów, chętnych do inwestowania, oraz mocno sformalizowane zasady ich pozyskiwania.

Kluczowe cechy ekosystemu Niemiec

- dynamicznie rozwijający się ze środowiskiem młodych, silnie zmotywowanych, ambitnych przedsiębiorców; Berlin i Monachium to wyróżniające się ośrodki gospodarcze innowacji i rozwoju;
- otwarty i zróżnicowany – przyciąga największy odsetek zasobów ludzkich spoza kraju; dotyczy to także stałego napływu wykwalifikowanej siły roboczej, nie wspominając o łatwym dostępie do reszty UE;
- mniejszy niż wcześniej prezentowane ekosystemy w Stanach Zjednoczonych, jednak mocno rozwojowy, ze względu na świetne usytuowanie, mnogość programów akcelacyjnych wspierających i łączących interesariuszy;
- wielokulturowy – wielonarodowość środowiska (ponad 70 różnych narodowości) i powiązania międzynarodowe w ekosystemie dają zdolność do globalnego funkcjonowania;
- określany jako najlepszy w Unii Europejskiej, konkurujący z ekosystem miasta Londyn z powodów m.in. świetnej lokalizacji, niskich kosztów prowadzenia biznesu, dobrze wykształconej populacji oraz bardziej przyjaznej polityki naukowej, technologicznej i imigracyjnej.

Kluczowe warunki dla dalszego rozwoju ekosystemu Niemiec

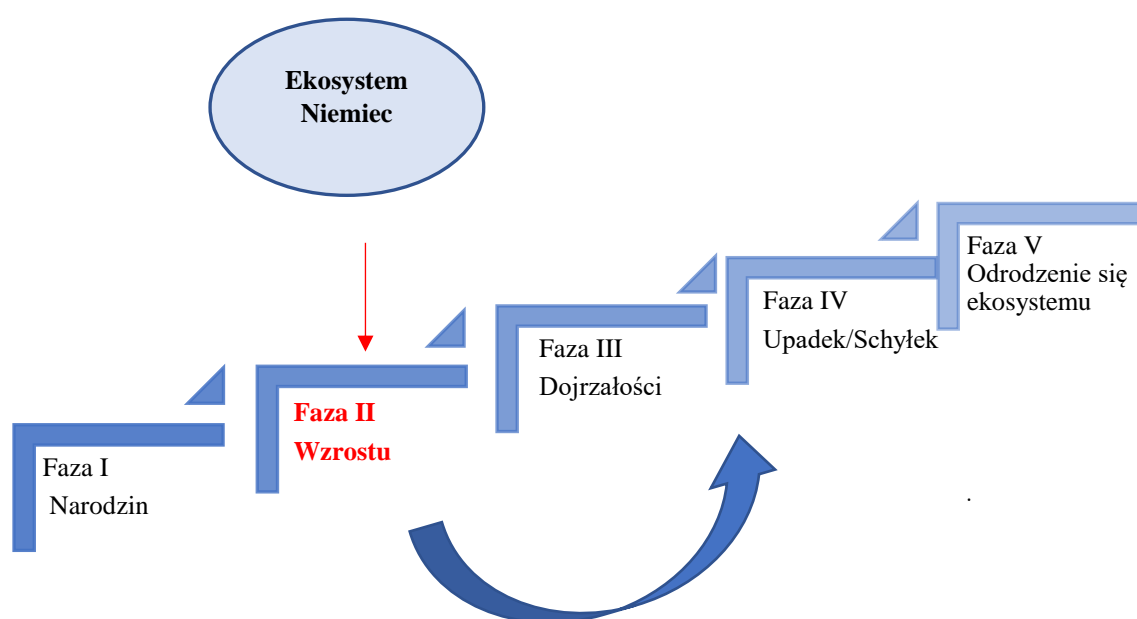
Ekosystem Niemiec jest dobrze zorganizowany. Lokalne fundusze kapitałowe, instytucje pośredniczące, eksperci mają szanse na interakcje. Potężne korporacje są świetnym miejscem dla skalowania pomysłów dla dobrze rozwijającego się środowiska młodych firm. Aby zachować ten kierunek, powinny zaistnieć i/lub być podtrzymywane niezbędne warunki do dalszego jego funkcjonowania i ewolucji, takie jak m.in.:

- usprawnienie systemu i regulacji w dostępie do finansowania dla młodych innowacyjnych firm, poprzez m.in. mniej skomplikowane programy finansowania transferu technologii, które wymagają przeciągających się decyzji, obszernej sprawozdawczości i skupiają się na krótkoterminowych zyskach finansowych,
- zwiększenie finansowania rund inwestycyjnych dla badań prowadzonych w obszarach *deep tech*, które definiuje się jako rozwiązania przełomowe, zbudowane wokół unikatowych, chronionych osiągnięć technologicznych,
- rozszerzenie rządowych instrumentów pod względem ich wielkości i skuteczności, co może stanowić dźwignię do zmobilizowania większego prywatnego kapitału i alternatywnych narzędzi finansowych,

- podtrzymywanie dotychczasowych sojuszy z istniejącymi uczestnikami ekosystemu i pozyskiwanie nowych, zróżnicowanych grup interesariuszy o wysokiej rozpoznawalności z umiejętnością przyciągania innych. To uatrakcyjni i zachęci innych do wejścia do ekosystemu oraz zbuduje pozycję ekosystemu na arenie międzynarodowej,
- dostosowanie przestarzałych procesów biznesowych występujących w konserwatywnych i niepostępowych rodzimych firmach do współpracy z zagranicznymi młodymi podmiotami, oferującymi innowacyjne rozwiązania (w tym również wyjście poza własne działy B+R),
- podtrzymywanie dotychczasowej polityki rządu w zakresie wzmocnienia kultury badań i innowacji w społecznościach ekosystemu, aby przyciągnąć specjalistów, naukowców z całego świata, oferując im atrakcyjne warunki rozwoju (współdzielenie zasobów i infrastruktury).

Faza cyklu życia ekosystemu Niemiec

Okres narodzin i rozwoju ekosystemu Niemiec jest dość stabilny, mimo że był świadkiem kilku zmian ustrojowych w minionym stuleciu. Jak zaprezentowano na rysunku 4.5, ekosystem Niemiec znajduje się obecnie w zaawansowanej fazie wzrostu (II faza), gdzie tworzy się przestrzeń i możliwości, aby ekosystem wszedł w kolejną fazę, tj. fazę dojrzałości. Można uznać, że jest ekosystemem dojrzewającym do fazy dojrzałości. Silne podstawy, dość dobrze rozwinięte społeczności technologiczne wzmocnione bliskością dużych korporacji i biznesu oraz przedsiębiorczością mogą się połączyć i stworzyć potężną siłę napędową do ewolucji ekosystemu.



Rysunek 4.5. Faza cyklu życia ekosystemu Niemiec

Źródło: Opracowanie własne na podstawie dostępnych materiałów, raportów dot. ekosystemu Niemiec

4.5. Ekosystem Izraela na przykładzie ekosystemu miast Tel Awiw, Hajfa

Uwarunkowania powstania ekosystemu

Do powstania ekosystemu Izraela przyczyniła się specyfika rozwoju gospodarki krajowej. Już w pierwszej połowie lat 50. do kraju zaczął napływać kapitał z USA i raty odszkodowania od RFN. Środki te były głównie przeznaczone na rozwój sektora publicznego i przyczyniły się do stabilizacji gospodarczej kraju. W 1965 r. ówczesne Ministerstwo Przemysłu i Handlu utworzyło Biuro Głównego Naukowca (ang. Office of the Chief Scientist, OCS), którego zadaniem było wspieranie prac B+R – początkowo w państwowych instytutach badawczych, a od połowy lat 70. także w przemyśle⁴⁸⁸. Z biegiem czasu gospodarka ewoluowała od bazy rolniczej do bazy opartej na technologii i globalnych połączeniach. Nastąpiła industrializacja, z silnym naciskiem na rozwój uzbrojenia dla obronności kraju. Ta inwestycja wytworzyła możliwości, które później stały się fundamentem izraelskiego przemysłu technologicznego. Kolejny moment w rozwoju to lata 90. XX w., kiedy Ministerstwo Ekonomii wprowadziło programy wspierania innowacyjności, szeroko uznawane za ich efektywność przez większość krajów świata. Mowa tu o programie inkubatorów technologicznych, Yozma i MAGNET. Rząd zainwestował 100 milionów dolarów, aby stworzyć 10 nowych funduszy inwestycyjnych, które stały się rdzeniem krajowego venture capital. Pierwszy z programów miał na celu stworzenie warunków dla rozwoju projektów technologicznych do momentu osiągnięcia przez pomysłodawców projektu zdolności do komercjalizacji produktu⁴⁸⁹. Uruchomienie mechanizmu Yozma miało ogromny wpływ na kształt obecnego izraelskiego przemysłu high-tech, który zachęcił zagraniczny kapitał wysokiego ryzyka do inwestycji w Izraelu i stworzył rynek kapitałowy finansujący sektory wysokich technologii. Program MAGNET z kolei zachęcał prywatne firmy do tworzenia konsorcjów z ośrodkami akademickimi w celu opracowania produktów i procesów o najwyższym zaawansowaniu technologicznym⁴⁹⁰. Bardzo istotnym elementem w budowaniu ekosystemu Izraela była bliska współpraca ze Stanami Zjednoczonymi, m.in. poprzez powstałą w 1976 r. z inicjatywy władz Międzypaństwową Fundację na rzecz Badań i Rozwoju w Przemysle (ang. Binational Industrial Research and Development Foundation)⁴⁹¹ oraz Globalne Partnerstwo na rzecz Innowacji Kalifornia–Izrael. Początkowo rząd Stanów Zjednoczonych udzielał znaczącej pomocy finansowej na projekty rozwojowe tworzone w Izraelu. Zaowocowało to powstaniem

⁴⁸⁸ *Monitoring trendów krajowych i światowych*, czerwiec 2017, Raport PARP, s. 27–28.

⁴⁸⁹ R. Bar-El, D. Schwartz, D. Bentolila, *Singular Factors behind the Growth of Innovation in Israel*, „Athens Journal of Mediterranean Studies” 2019, vol. 5, is. 3, s. 138.

⁴⁹⁰ D. Göktepe, *Triple helix model and the Israeli Magnet Program: a comparative approach to national innovation programs with implications for Turkey*, A thesis submitted to the Graduate School of Social Sciences of Middle East Technical University, 2002, s. 127–128.

⁴⁹¹ Israel-U.S. Binational Industrial Research and Development Foundation (BIRD) (2018), *What is BIRD?*, <http://www.birdf.com/what-is-bird/>, dostęp: sierpień 2021.

silnych związków biznesowych między Izraelem a Stanami Zjednoczonymi, co trwa do dnia dzisiejszego. Oparta na wspólnych wartościach i wspólnych interesach relacja znajduje odzwierciedlenie w rosnących inwestycjach na rynku venture capital, dużych przejęciach izraelskich firm oraz szeroko zakrojonych korporacyjnych i dwunarodowych projektach B+R. Całość tych działań stanowi w głównej mierze początek narodzin ekosystemu Izraela. Ze względu na dużą koncentrację najnowocześniejszych firm technologicznych ekosystem Izraela został nazwany Doliną Krzemową Bliskiego Wschodu lub Silicon Wadi („wadi” oznacza „dolinę” po hebrajsku)⁴⁹². Podobnie jak w przypadku ekosystemu Niemiec, analizując ten z Izraela, omawiano go przez pryzmat 2 najbardziej prężnych lokalizacji, tj. miast Tel Awiw, Hajfa i Ich bliska lokalizacja względem siebie i niewielki kraj powodują, że nie są tak zróżnicowane, aby je analizować jako samodzielne przypadki.

Główni interesariusze ekosystemu Izraela

Państwo to kluczowy interesariusz i można przyjąć, że instytucja kotwicząca. Poprzez kreację polityki proinnowacyjnej wnosi istotny wkład w tworzenie i bardzo dynamiczny rozwój ekosystemu. Władze nie tylko sformułowały strategię rozwoju badań nad technologią oraz je finansowały, ale także w dużej mierze wzięły odpowiedzialność za ich realizację. Przykładem może być powołanie Agencji RAFAEL, pierwszej jednostki badawczej skupiającej się na tworzeniu zaawansowanej technologii na potrzeby wojska. Obecnie agencja zatrudnia najwybitniejszych izraelskich uczonych⁴⁹³. Przeznaczając rekordowe w świecie nakłady na badania i innowacje (4,5% PKB rocznie), wspierając i kształcąc świetnych specjalistów branży hi-tech (na każdy tysiąc mieszkańców przypada 14 specjalistów)⁴⁹⁴, rząd kreuje swoją rolę jako promotora i partnera dla sektora prywatnego. Kolejna grupa to dziesiątki rządowych, publicznych instytutów badawczych, ośrodków medycznych i uniwersytetów, które prowadzą badania w sektorze wysokich technologii. Wysokiej jakości edukacja, w tym bardzo dobre programy inżynierskie dostępne na Technion, Uniwersytecie w Tel Awiwie (ang. Tel Aviv University) czy Uniwersytecie Ben Guriona w Be'er Sheva (ang. Ben-Gurion University of the Negev), zapewniła wysoko wykwalifikowanych pracowników, którzy okazali się niezbędni w etapie wzrostu ekosystemu. Oprócz wspomnianych uczelni funkcjonują inne renomowane, m.in. Bar-Ilan University czy Uniwersytet w Hajfie (ang. University of Haifa). Wszystkie te uniwersytety, wraz z Centrum Medycznym Hadassah w Jerozolimie (ang. Hadassah Medical Center) i Wydziałem Rolnictwa Uniwersytetu Hebrajskiego w Rehovot (ang. Hebrew University's Faculty of Agriculture), założyły

⁴⁹² Bay Area Council Economic Institute, *Silicon Valley to Silicon Wadi. California's Economic Ties with Israel*, 2021, s. 5.

⁴⁹³ <https://www.rafael.co.il/about/>, dostęp: lipiec 2021.

⁴⁹⁴ Wiedza autorki pozyskana podczas webinarium pt. *Polska – Izrael. Webinarium „Biotech and e-health – Israeli innovation ecosystem”* – „Izraelski ekosystem innowacji – biotechnologia i zdrowie”, luty 2021.

firmy do rejestrowania patentów i komercyjnego wykorzystywania opracowanych przez siebie technologii⁴⁹⁵. Nie bez znaczenia są centra transferu technologii, które są podstawowymi jednostkami do komercjalizacji wyników badań prowadzonych na uczelniach. Warto wymienić dwa największe, tj. Yeda Research and Development Company Ltd., które jest biznesowym ramieniem Instytutu Nauki Weizmanna (ang. Weizmann Institute of Science)⁴⁹⁶, oraz Yissum Research Development Company – spółka Uniwersytetu Hebrajskiego w Jerozolimie (ang. Hebrew University of Jerusalem)⁴⁹⁷. Główną osią rozwoju ekosystemu Izraela są start-upy. Tel Awiw, centralny punkt ekosystemu Izraela, jest jednym z 20 miast świata, gdzie ilość start-upów jest największa, a korporacje generują 100 milionów dolarów zysku⁴⁹⁸. Poza ekosystemem Doliny Krzemowej największa koncentracja firm z sektora high-tech na świecie znajduje się w ekosystemie miasta Tel Awiw⁴⁹⁹. Powstaje tu nawet kilkaset startup-ów rocznie, a rokiem rekordowym był 2014, kiedy pojawiło się ich prawie 1000. Najwięcej z obszaru komunikacji (28%), rozwiązań w sieci (32%) i IT (19%)⁵⁰⁰. Dogodne uwarunkowania dla rozwoju ekosystemu stwarzają również funkcjonujące parki biznesu i technologii, w tym m.in. Tel Aviv's Atidim Industrial Park, gdzie ponad 70% korporacji wielonarodowych ma swoje centra badawczo-rozwojowe R&D⁵⁰¹. Ważna jest również ścisła współpraca między parkami przemysłowymi zaawansowanych technologii a sąsiednimi uczelniami. Sektor prywatny odgrywa niebagatelną rolę w kształtowaniu ekosystemu Izraela. Inwestycje prywatnych graczy w firmy sektorów high-tech składają się w ¼ z inwestycji funduszy venture capital i ¾ z funduszy inwestorów zagranicznych i innych. Silny rynek VC to ponad 150 funduszy, a międzynarodowe centra badawczo-rozwojowe odpowiadają za ok. 50% wszystkich inwestycji w R&D w ekosystemie Izraela⁵⁰².

Główne elementy ekosystemu Izraela

- wielopłaszczyznowe, strategiczne i długoterminowe wsparcie rządu. Rząd, będąc największym nabywcą w gospodarce, odgrywa znaczącą rolę w ekosystemie Izraela, poprzez generowanie popytu na innowacje przez zamówienia rządowe, co z kolei stanowi źródło innowacji badawczych i technologicznych⁵⁰³.

⁴⁹⁵ Wiedza autorki pozyskana podczas misji samorządowo-gospodarczej do Izraela MuniWorld 2019 w okresie od 25.02.2019 do 1.03.2019.

⁴⁹⁶ <https://www.weizmann.ac.il/pages/technology-transfer>, dostęp: luty 2021.

⁴⁹⁷ <https://www.yissum.co.il/>, dostęp: luty 2021.

⁴⁹⁸ Wiedza autorki pozyskana podczas webinarium pt. *Polska – Izrael*.

⁴⁹⁹ <https://investinisrael.gov.il/InvestInIsrael/Pages/InvestInIsrael.aspx>, dostęp: sierpień 2021.

⁵⁰⁰ M. Ciesielski, *Startupy w Izraelu – bardzo dużo Dawidów, wciąż za mało Goliatów*, Obserwator.finansowy.pl, <https://www.obserwatorfinansowy.pl/forma/analizy-debata/analizy/start-upy-w-izraelu-bardzo-duzo-dawidow-wciaz-za-malo-goliatow/>, dostęp: sierpień 2021.

⁵⁰¹ <https://www.atidim.co.il/en/about-atidim/>, dostęp: sierpień 2021.

⁵⁰² D. Schwartz, R. Bar-El, *Venture investments...*, s. 623–644.

⁵⁰³ L. Georghiou, J. Edler, E. Uyarra i in., *Policy instruments for public procurement of innovation: Choice, design and assessment*, „Technological Forecasting and Social Change” 2014, vol. 86, s. 1–12.

- szybkość tworzenia i duża liczba start-upów, stanowiąca pewnego rodzaju model biznesu dla tego ekosystemu. Ekosystem Izraela ma największą gęstość start-upów technologicznych na świecie. Lokalny rynek jest bardzo mały, zatem większość jego start-upów jest zmuszona do rozwoju międzynarodowego i/lub wczesnego przejścia⁵⁰⁴. Wielopokoleniowe budowanie przedsiębiorstwa, sukcesja i rozwój organiczny nie są tu kluczowe. Chodzi o szybkie wyskalowanie pomysłu i jeszcze szybsze sprzedanie go na rynku.
- intensywna współpraca z międzynarodowymi działami B+R. Duże inwestycje w obszar obronności jest cechą charakterystyczną tego ekosystemu, co definiuje go jako międzynarodowe centrum badań i rozwoju w obszarze technologii informacyjnej i wojskowej. W ostatnich latach ekosystem stał się jednak hubem w obszarze biotechnologii i ochrony zdrowia. Współpraca izraelskich firm z globalnymi korporacjami z różnych branż jest czymś nowym dla ekosystemu Izraela⁵⁰⁵.
- nadmierne uzależnienie od zagranicznego finansowania i kapitału wysokiego ryzyka, głównie amerykańskiego. Stałe dążenie do bycia liderem w obszarze innowacji technologicznych spowodowało, że ekosystem Izraela urósł do ogromnych rozmiarów. Składa się na to obecnie ponad 7000 firm high-tech i 350 globalnych centrów R&D⁵⁰⁶. Technologie tworzone i finansowane w centrach B+R należą jednak w większości do zagranicznych inwestorów. Szybkie pozbywanie się start-upów, które osiągnęły zyski, nie służy dalszemu rozwojowi ekosystemu.
- atrybuty kulturowe. Sukces i rozwój ekosystemu związany jest z wartościami kultury i czynnikami lokalnymi. Myślenie nieszablonowe, duża skłonność do networkingu przekładają się na odpowiednie podejście podczas opracowywania innowacyjnych pomysłów i tworzenie młodych firm technologicznych. Wartości kulturowe, rozumiane jako tolerancja ryzyka, niechęć dla hierarchicznych modeli komunikacji, otwartość i zaangażowanie⁵⁰⁷.

Kluczowe cechy ekosystemu Izraela

- globalny – ze względu na wielkość rynku wewnętrznego i odległość od głównych rynków międzynarodowych od samego początku uczestnicy są nastawieni na globalne działanie, poszukiwanie rynków i zasobów do rozwoju;

⁵⁰⁴ U. de Haan, *The israel case of science and technology based entrepreneurship: an exploration cluster*, [w:] *Science and Technology Based Regional Entrepreneurship: Global Experience in Policy and Program Development*, (ed.) S.A. Mian, Cheltenham 2011, s. 31, 42.

⁵⁰⁵ Webinarium *Polska – Izrael*.

⁵⁰⁶ Ibidem.

⁵⁰⁷ Y. Turbiner, D. Schwartz, R. Bar-El, *Innovation Ecosystems: Practice vs. Prevailing Perceptions*, „International Journal of Innovation and Scientific Research” 2016, vol. 22, no. 2, s. 444–455.

- z dobrze rozwiniętym systemem edukacji w zakresie nauk technicznych, a także przedsiębiorczości; w konsekwencji wpływa to na wysoką dostępność inżynierów i naukowców oraz wykształcenie w społeczeństwie umiejętności podejmowania ryzyka i gotowości na porażkę;
- dynamiczny – szybko reaguje na zachodzące zmiany i trendy, nowe programy wsparcia są tworzone na bieżąco w odpowiedzi na zmieniające się potrzeby;
- nadmiernie uzależniony od zagranicznego finansowania – najczęściej rozwiązania i technologie tworzone w centrach B+R należą do zagranicznych inwestorów;
- z publicznym wsparciem – tworzenie warunków do stymulowania rozwoju przy aktywnym udziale państwa, aby przyciągać i utrzymywać w ekosystemie najlepszych interesariuszy;
- nieinkluzywny, trudno jest uzyskać do niego dostęp bez osobistych kontaktów.

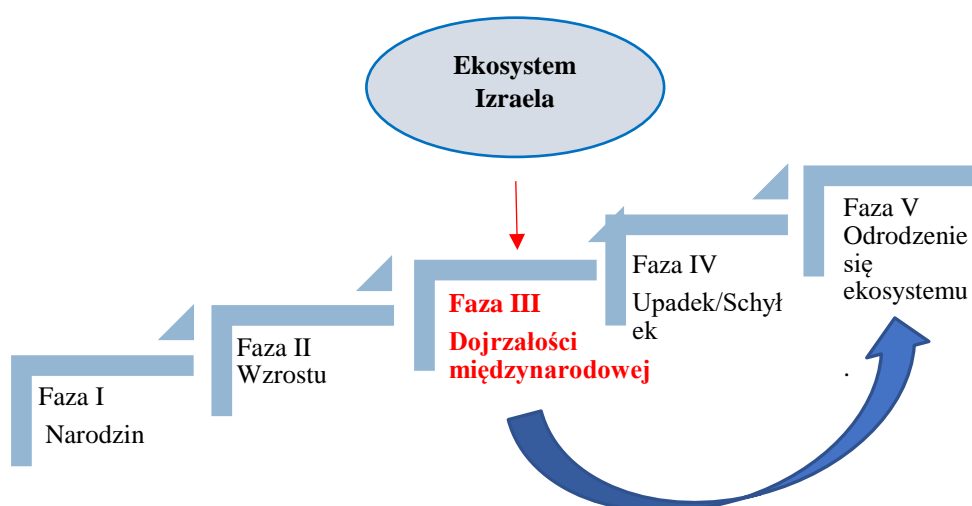
Kluczowe warunki dla dalszego rozwoju ekosystemu Izraela

Wysokie nakłady na badania i rozwój, młode spółki technologiczne zasilane rozwiniętym rynkiem kapitałowym pozwoliły, aby Izrael przez lata zbudował mocny ekosystem. Aby zachować ten kierunek, powinny zaistnieć i/lub być podtrzymywane niezbędne warunki do dalszego jego funkcjonowania i ewolucji, takie jak m.in.:

- podtrzymywanie otwartej polityki państwa dla wszystkich branż gospodarki (część produktywnej gospodarki jest skrzepowana wysokimi podatkami i regulacjami, a jedynie branża high-tech i start-upy mają dużą swobodę);
- podtrzymywanie dotychczasowych sojuszy z międzynarodowymi interesariuszami i szeroka internacjonalizacja, ze względu na mały rynek lokalny;
- utrzymywanie zróżnicowanych programów wsparcia, dostosowanych do najnowszych trendów rynkowych, co pozwoli również wyjść naprzeciw spadającemu trendowi izraelskiej przedsiębiorczości;
- podtrzymywanie i rozszerzanie dotychczasowego networkingu przedsiębiorstw, instytucji badawczych i innych jednostek prowadzących działalność innowacyjną (wyjście poza wieloletnią współpracę ze Stanami Zjednoczonymi);
- utrzymywanie silnej korelacji między stopniem rozwoju infrastruktury teleinformatycznej i poziomem innowacyjności tego kraju – rozwinięta infrastruktura teleinformatyczna znacznie zmniejsza wpływ odległości geograficznej na powstawanie innowacyjnych podmiotów, ułatwia dostęp do globalnych platform wiedzy i umożliwia łączność między innymi elementami ekosystemu;
- skuteczniejsze wykorzystanie i wzmocnienie istniejących lokalnych możliwości, tj. głównie wiedzy absolwentów, technologii zbrojeniowych, cyberbezpieczeństwa i gotowych ambitnych struktur zespołów.

Faza cyklu życia ekosystemu Izraela

Analiza ekosystemu Izraela pozwala stwierdzić, że znajduje się w III fazie, fazie dojrzałości międzynarodowej. Podczas narodzin ekosystem Izraela był wspierany przez wiele inicjatyw rządowych, których zadaniem było m.in. wsparcie dla przemysłu w obszarze badań i rozwoju oraz zapewnienie finansowego i profesjonalnego wsparcia dla firm w ich wczesnym finansowaniu załączkowym. Obecnie ekosystem ewoluuje i staje się samodzielny. Kluczowe znaczenie w ewolucji ekosystemu Izraela ma już wspomniana duża liczba start-upów. Z jednej strony świadczy to o dojrzałości i dużej dynamice. Z drugiej z kolei, mimo że Izrael od lat generuje imponującą liczbę młodych innowacyjnych firm, to ich potencjał jest niewystarczająco światowy. Analiza przeprowadzona w roku 2020 przez agencję rządową Israel Innovation Authority wykazała pewne niepokojące trendy. W ostatnich latach liczba rund finansowania początkowego dla start-upów zmalała, a liczba nowo utworzonych firm spadła do tego stopnia, że w 2019 r. była najniższa od dekady⁵⁰⁸. Tendencja spadkowa w tworzeniu młodych technologicznych firm w połączeniu z rekordowym kapitałem finansowania, wysoką tolerancją na ryzyko przedsiębiorców, sieciami interesariuszy o silnych, wzajemnych więzach oraz coraz większymi możliwościami do ich skalowania jest oznaką realokacji. Fazę, w której znajduje się obecnie ekosystem Izraela, zaprezentowano na rysunku 4.6.



Rysunek 4.6. Faza cyklu życia ekosystemu Izraela

Źródło: Opracowanie własne na podstawie dostępnych materiałów, raportów dot. ekosystemu Izraela oraz wiedzy autorki nabytej podczas spotkań z uczestnikami ekosystemu

Ekosystem przechodzi z zaawansowanej fazy III do fazy V cyklu życia, fazy odrodzenia. Dzięki istniejącej infrastrukturze, kulturze i wypracowanym wcześniej

⁵⁰⁸ <https://www.startupnationcentral.org/>, dostęp: wrzesień 2021.

odpowiednim mechanizmom działania dla jego interesariuszy otwierają się nowe możliwości.

4.6. Ekosystem Wielkiej Brytanii na przykładzie ekosystemu miasta Londyn

Uwarunkowania powstania ekosystemu

Wielka Brytania ma bogatą historię w zakresie innowacji, z uwagi m.in. na to, iż była prekursorem rewolucji przemysłowej i większość wynalazków pochodziła z tego kraju. Już na przełomie XVII i XVIII wieku stała się liderem wdrażania innowacyjnych rozwiązań w gospodarce: w rolnictwie, manufakturach, a następnie w fabrykach, w których stopniowo starano się wdrażać innowacje⁵⁰⁹. „Już wtedy doceniano korzyści ze związków nauki z biznesem i promowano badania naukowe”⁵¹⁰. W tym przypadku trudno mówić o jednolitym ekosystemie, gdyż każda część wyspy ma swoją specyfikę i swobodę działania w tym zakresie. Mówi się o ekosystemie innowacji Walii⁵¹¹ czy Szkocji, gdzie poza Glasgow czy Edynburgiem nie ma przemysłu. Nie są to jednak znaczące ekosystemy, z tego względu nie poddano ich analizie. Najbardziej zaawansowany ekosystem rozwijał się jednak na południu Anglii, z uwagi na położenie Londynu oraz większych miast, a przede wszystkim kanału La Manche, Eurotunelu i bliskości z kontynentalną Europą⁵¹². Jego pojawienie się niewątpliwie związane jest ze strategią położenia miasta względem lotniska Heathrow, atrakcyjnością Londynu jako miejsca do życia, skupiska firm high-tech oraz uczelni. Ważną rolę w kształtowaniu i pobudzaniu rozwoju ekosystemu odegrały dwa wiodące na świecie uniwersytety badawcze, Uniwersytet Oksfordzki (ang. University of Oxford) oraz Uniwersytet w Cambridge (ang. University of Cambridge), często określane łącznie jako Oxbridge⁵¹³. Myślenie o sposobach komercjalizacji badań poprzez interakcję z przemysłem, a w szczególności poprzez wsparcie dla firm zakładanych przez nauczycieli akademickich i studentów (tzw. spin-offów) na obu uniwersytetach pojawiło się już w latach 80. Do połowy lat 80. powstało ponad 40 firm typu spin-off⁵¹⁴. Z początkiem roku 2000 obszar Londynu uznano za epicentrum branży nowych mediów w Wielkiej Brytanii, gdzie gwałtownie ukształtowały się branże zaawansowanych technologii,

⁵⁰⁹ T. Nicholas, *Technology, Innovation and Economic Growth in Britain Since 1870* [w:]

The Cambridge economic history of modern Britain, (eds.) R. Floud, J. Humphries, P. Johnson, Cambridge 2014, s. 182–183.

⁵¹⁰ K. Senger, K. Mroczkowski, *Funkcjonowanie Narodowych Systemów Innowacji (NSI) w Danii, Wielkiej Brytanii i Finlandii oraz ocena możliwości wykorzystania ich doświadczeń w Polsce*, Raport PARP, 2016, s. 50–55.

⁵¹¹ A. Whicher, A. Walters, *Mapping Design for Innovation Policy in Wales and Scotland*, „The Design Journal” 2017, vol.20, is. 1, s. 109–129.

⁵¹² *How will more R&D spending level up the UK?*,

<https://www.centreforcities.org/blog/how-will-an-more-rd-spending-level-up-the-uk/>, dostęp: wrzesień 2021.

⁵¹³ H.L. Smith, J. Glasson, S. Romeo i in., *Entrepreneurial regions: Evidence from Oxfordshire and Cambridgeshire*, „Social Science Information” 2013, vol. 52, is. 4, s. 653–665.

⁵¹⁴ Ibidem, s. 670–673.

pojawiła się rozwijająca się społeczność start-upów, która stała się załącznikiem ekosystemu miasta Londyn. Aglomeracja podobnych i komplementarnych firm, dostęp do wiedzy, stały napływ ludzi i pomysłów oraz elastyczna przestrzeń do pracy powodują jego rozwój, który ewoluuje przy niewielkiej interwencji ze strony polityki publicznej. Organiczny wzrost został przyspieszony w 2010 r. przez bezpośredni wkład polityczny, gdzie rząd Wielkiej Brytanii stworzył Tech City and Silicon Roundabout w nawiązaniu do Doliny Krzemowej⁵¹⁵. Przyciągnęło to duże inwestycje zagraniczne, pojawiły się możliwości kojarzenia start-upów z dużymi firmami technologicznymi, umożliwiając swobodny przepływ wiedzy, pomysłów i zaplecza w postaci kapitału ludzkiego i inwestycji. Rozwijane są różnego rodzaju programy, m.in.: Seed Enterprise Investment Scheme, który zachęca inwestorów do finansowania start-upów. W rezultacie pojawia się duża liczba inwestorów, aniołów biznesu i młodych firm potrzebujących wsparcia⁵¹⁶. Korporacje z kolei, podobnie jak w ekosystemie Doliny Krzemowej, zachęca się do przeprowadzania się i rewitalizacji opuszczonych terenów, oferując konkurencyjne warunki do rozwoju. Wymienione działania zapoczątkowały budowę i rozkwit jednego z największych światowych centrów technologicznych oraz powstanie ekosystemu miasta Londyn.

Główni interesariusze ekosystemu miasta Londyn

Kluczowymi interesariuszami ekosystemu są uniwersytety. Naciski wewnętrzne na Uniwersytet Oksfordzki, aby wykorzystać rosnącą liczbę spin-offów, zaowocowało założeniem w 1987 r. uczelnianej spółki zajmującej się transferem technologii jako Oxford University Research and Development Ltd., która rok później została przemianowana na Isis Innovation Ltd., a w 2016 r. na Oxford University Innovation – OUI (100% udziałów posiada Uniwersytet)⁵¹⁷. OUI zajmuje się komercjalizacją wiedzy pochodzącej z uczelni poprzez OUI Incubator oraz Oxford Science Enterprises. OUI w roku 2020 zainwestowało 7,1 miliona funtów w ochronę i rozwój własności intelektualnej⁵¹⁸. Jednym z głównych zadań było utworzenie sieci aniołów biznesu, która obecnie zapewnia dostęp do osób prywatnych i firm potencjalnie zainteresowanych inwestowaniem w uniwersyteckie spółki spin-off. Powołano również Oxford Innovation Society, która organizuje wydarzenia networkingowe dla naukowców i potencjalnych inwestorów⁵¹⁹. W omawianym ekosystemie podkreślić należy szczególną rolę uczelnianych biur Transferu Technologii (TTO) i ich potencjał, by działać jako most między środowiskiem akademickim i przemysłem. Nie bez znaczenia w ekosystemie pozostaje duża, publiczna sieć zróżnicowanych instytucji wspierających ekosystem, do

⁵¹⁵ M. Nathan, E. Vandore, R. Whitehead, *A tale of tech city: the future of inner East London's digital economy*, Centre for London, 2012, s. 52–62.

⁵¹⁶ <https://www.seis.co.uk/>, dostęp: sierpień 2021.

⁵¹⁷ <https://www.ox.ac.uk/about/organisation/history>, dostęp: sierpień 2021.

⁵¹⁸ Oxford University Innovation, *Rising to the Challenge*, Annual Review 2021, s. 7–8.

⁵¹⁹ <https://innovation.ox.ac.uk/about/networks/oxford-innovation-society/>, dostęp: sierpień 2021.

których należą wybrane organizacje, m.in.: (1) Department for Business, Energy & Industrial Strategy (BEIS), który jest rządowym departamentem odpowiedzialnym za tworzenie polityki wspierającej poziom innowacyjności – Wspiera innowacje w nauce i przemyśle, brytyjskie przedsiębiorstwa w zakresie wzrostu innowacyjności, jest aktywny w obszarze tworzenia regulacji prawnych wspierających innowacje⁵²⁰; (2) Regional Growth Fund, Business Bank, czy Green Investment Bank jako instytucje udzielające gwarancji finansowych przedsiębiorcom na realizację wysoko ryzykownych przedsięwzięć B+R; (3) Council for Science and Technology (CST), który jest najważniejszym organem doradczym ds. prowadzenia polityki naukowo-technologicznej w Wielkiej Brytanii⁵²¹; (4) National Endowment of Science Technology and the Arts (Nesta) o – organizacja dobroczynna powołana w celu wsparcia tworzenia innowacji zarówno na wczesnym, jak i zaawansowanym etapie rozwoju⁵²². Nesta kooperuje także z innymi krajami, przyczyniając się do umiędzynarodowienia w ekosystemie. Kolejni interesariusze to podmioty sieciujące, takie jak .in.: (1) Knowledge Transfer Partnership – sieć łącząca świat nauki i inwestorów, umożliwiającą dostęp do ekspertów z uniwersytetów i jednostek naukowych; (2) Knowledge Transfer Network Ltd. – „interdyscyplinarna sieć zrzeszająca przedstawicieli świata nauki i biznesu. Ma za zadanie rozszerzać współpracę w celu tworzenia innowacyjnych rozwiązań”⁵²³. W ekosystemie miasta Londyn istnieje około 250 inkubatorów i blisko 200 akceleratorów, a także ich miks w postaci 11 preakceleratorów, 7 wirtualnych akceleratorów i 4 wirtualnych inkubatorów⁵²⁴. Goszczą w nim jedne z największych akceleratorów w Europie, w tym SeedCamp⁵²⁵, Techstars London⁵²⁶ czy Startupbootcamp FinTech London⁵²⁷, które są połączone z inwestorami z Europy i Stanami Zjednoczonymi. Co ciekawe, akceleratory w większości opierają się na korporacyjnych/prywatnych źródłach finansowania, a inkubatory finansowane są przez sektor publiczny lub uniwersytety.

Główne elementy ekosystemu miasta Londyn:

- niewielkie znaczenie rządu. Jego rola dotyczy wprowadzania przede wszystkim regulacji prawno-podatkowych, w tym m.in. wprowadzenie zreformowanego

⁵²⁰ Department for Business, Energy & Industrial Strategy, Annual report and accounts, London 2020–21, s. 5–12.

⁵²¹ Council for Science and Technology (CST), <https://www.gov.uk/government/publications/review-of-the-council-for-science-and-technology-impact-of-advice/a-review-of-the-council-for-science-and-technology>, dostęp: wrzesień 2021

⁵²² J. Bone, O. Allen, C. Haley, *Business Incubators and Accelerators: The National Picture*, The study was commissioned by BEIS and prepared by Nesta, 2017, s. 7–9.

⁵²³ K. Senger, K. Mroczkowski, *Funkcjonowanie narodowych systemów...*, s. 72.

⁵²⁴ J. Bone, O. Allen, C. Haley, *Business Incubators...*, s. 43–56.

⁵²⁵ <https://seedcamp.com/>, dostęp: wrzesień 2021.

⁵²⁶ <https://www.techstars.com/accelerators/london>, dostęp: wrzesień 2021.

⁵²⁷ <https://www.startupbootcamp.org/accelerator/fintech-london/>, dostęp: wrzesień 2021.

prawa wizowego i prawa własności intelektualnej oraz zapewnienie ulg podatkowych dla firm na wczesnym etapie rozwoju.

- duże skupisko wiodących uniwersytetów istotnie zaangażowanych w rozwój ekosystemu. Istnieje szereg uznawanych na świecie laboratoriów badawczych, głównie specjalizujących się w naukach biomedycznych. Uniwersytet w Cambridge zbudował kampus biomedyczny, który obecnie jest jednym z największych ośrodków nauk o zdrowiu i badań medycznych w Europie.
- sprawnie działające uczelniane biura Transferu Technologii. Działają wewnątrz struktur organizacyjnych uczelni i stanowią wyróżnik tego ekosystemu. Odpowiedzialne są za proces komercjalizacji wyników prac B+R. Zajmują w ekosystemie szczególną pozycję i są odpowiedzialne za realizację pełnego procesu komercjalizacji.
- zróżnicowane strumienie finansowania. Pozyskanie finansowania jest stosunkowo łatwe, dzięki dużej liczbie funduszy kapitału załóżkowego (seed capital). Dużą aktywnością wykazują się również aniołowie biznesu. Skutecznie działają platformy crowdfundingowe oraz korporacyjne akceleratorzy, takie jak m.in.: Microsoft, Barclays i Telefonica⁵²⁸.
- różnorodność kulturowa i wysoko wykwalifikowana społeczność imigrantów. Imigranci, utrzymując kontakt z krajem pochodzenia, tworzą ponadnarodowe powiązania w ekosystemie. Ekosystem stanowi mieszankę gospodarki cyfrowej z twórcami oprogramowania i analitykami data science oraz wykształconymi osobami działającymi w branżach kreatywnych⁵²⁹.
- konkuruje z ekosystemem miasta Nowy Jork. Podczas gdy założeniem ekosystemu miasta Nowy Jork jest umożliwienie realizacji dużych inwestycji, założeniem ekosystemu miasta Londyn jest stabilność, bezpieczeństwo, prywatność (a czasami ochrona bogactwa pokoleniowego)⁵³⁰.

Kluczowe cechy ekosystemu miasta Londyn

- organiczny – stworzony i rozwijany bez większego udziału i wsparcia ze strony rządu;
- skostniały, a sam styl inwestowania jest bardziej awersyjny niż na przykład w ekosystemie Doliny Krzemowej;
- silnie zinstytucjonalizowany – czołowymi interesariuszami są uczelnie i instytuty badawcze, a także różnego typu instytucje publiczne, mające wspierać innowacyjność oraz współpracę między nauką a biznesem;

⁵²⁸ Tech Nation, *The future UK tech built*, Report 2021, s. 13–17

⁵²⁹ J.S. Engel, J. Berbegal-Mirabent, J.M. Piqué i in., *The renaissance of the city as a cluster of innovation*, „Cogent Business & Management” 2018, vol. 5, is. 1, s. 11.

⁵³⁰ Tech Nation, *The future UK tech built*, s. 8.

- zróżnicowany – wykorzystuje doświadczenie i masę krytyczną swoich interesariuszy pochodzących z obszarów mody, finansów czy mediów;
- siłą napędową są uznane na świecie uczelnie – poprzez realizację badań na wysokim poziomie aktywnie angażują się w proces ich komercjalizacji, wykorzystując korzyści działania w ekosystemie.

Kluczowe warunki dla dalszego rozwoju ekosystemu miasta Londyn

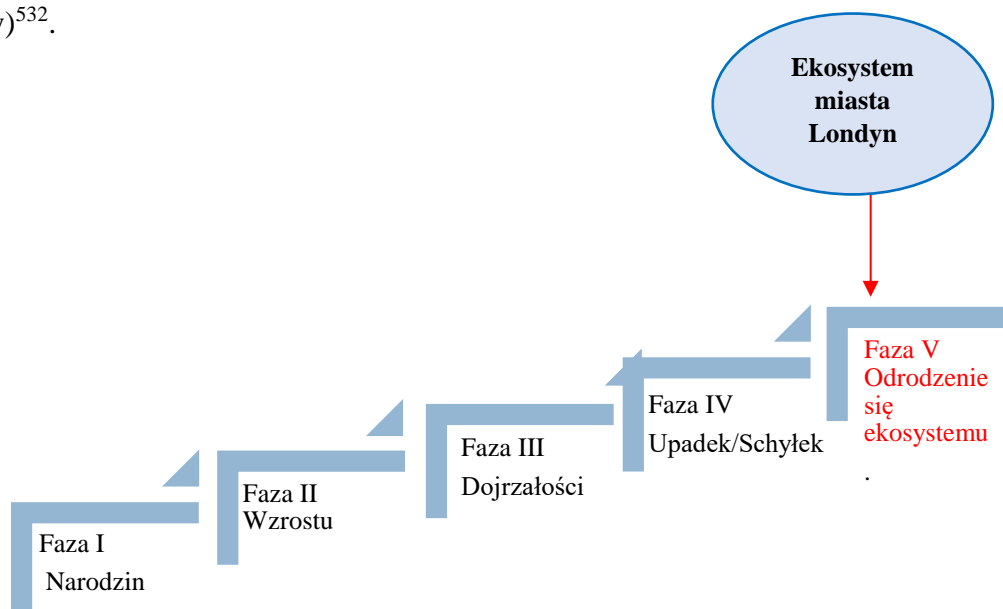
Ekosystem miasta Londyn prezentuje się jako raczej ostrożny niż ciekawy nowych postępów technologicznych. Pomimo to jest atrakcyjny dla firm technologicznych. Z kwitnącą gospodarką, szeroką ofertą kulturalną, wysoką jakością systemu edukacji czy łatwym dostępem do inwestorów jest postrzegany jako dobre miejsce do bycia w nim. Aby zachować ten kierunek, powinny zaistnieć i/lub być podtrzymywane niezbędne warunki do dalszego jego funkcjonowania i ewolucji, takie jak m.in.:

- podtrzymywanie umiędzynarodowienia ekosystemu miasta Londyn poprzez zachęty do prowadzenia badań naukowych w międzynarodowych konsorcjach;
- wykorzystywanie obecności międzynarodowych firm, co ma znaczenie dla doskonalenia się ekosystemu;
- utrzymywanie stabilnej polityki imigracyjnej jako odpowiedź na ewentualne skutki Brexitu; może to być szczególnie dotkliwe dla młodych technologicznych firm, które w dużym stopniu opierają się na międzynarodowych zasobach;
- utrzymywanie wysokiego poziomu badań naukowych, co przyciąga zewnętrznych inwestorów;
- utrzymywanie zróżnicowanych i wzajemnie uzupełniających się strumieni finansowania badań i rozwoju;
- większe zaangażowanie władz państwowych w kontekście tworzenia narzędzi, udogodnień szczególnie dla tych przedsiębiorców, którzy chcą budować innowacyjną firmę o zasięgu globalnym.

Faza cyklu życia ekosystemu miasta Londyn

Mimo wcześniej rozpoczętych procesów komercjalizacji wyników prac B+R, przygotowanych odpowiednio mechanizmów współpracy uczelni z biznesem, programów zachęcających do przedsiębiorczości akademickiej, będących wynikiem współdziałania pomiędzy kluczowymi interesariuszami, ekosystem miasta Londyn jest nieco przestarzały. Wykazuje jednak ogromne tendencje do zmiany i odradza się. Znajduje się w V fazie cyklu życia, tj. fazie odrodzenia, co zaprezentowano na rysunku 4.7. W ciągu ostatnich kilku lat bardzo się rozwinął. Pojawiają się w nim nowi inwestorzy, tacy jak m.in.: Intel, Google, Facebook, Cisco i inne przedsiębiorstwa o globalnej reputacji. Zapewnia się im dogodne warunki do prowadzenia biznesu, w tym niskie podatki czy liberalne przepisy prawne. Kolejnym czynnikiem warunkującym

dynamikę ekosystemu Londynu jest znaczący wzrost aktywności korporacyjnych akceleratorów. Co kluczowe, obecna pozycja ekosystemu miasta Londyn w światowej gospodarce to zasługa branży finansowej, a nie technologii i przedsiębiorczości. Zajmuje on drugie miejsce⁵³¹ pod względem wartości start-upów typu Fintech (ang. Financial technology)⁵³².



Rysunek 4.7. Faza cyklu życia ekosystemu miasta Londyn

Źródło: Opracowanie własne na podstawie dostępnych materiałów, raportów dot. ekosystemu miasta Londyn oraz wiedzy autorki nabytej podczas spotkań

4.7. Wnioski z przeprowadzonych analiz

Na podstawie analizy studiów przypadków dokonano oceny funkcjonujących na świecie siedmiu ekosystemów, zawierających elementy procesu komercjalizacji wyników prac B+R. Badanie wskazało na dużą złożoność zaprezentowanych przypadków składających się z różnego rodzaju uwarunkowań i elementów, związanych z historią, kulturą, ustawodawstwem, nauką czy społecznością. Elementy są specyficzne dla danego przypadku i w dużej mierze unikalne, co powoduje ich wyjątkowość. Kluczowi interesariusze oraz instytucje kotwiczące są zróżnicowani i odgrywają zasadniczą rolę w ekosystemach na różnych etapach jego funkcjonowania. Podobnie jak miało to miejsce w przypadku analizowanych ekosystemów w Stanach Zjednoczonych, również i pozostałe przykłady zawierały elementy związane z procesem komercjalizacji. Warto podkreślić dobrze przygotowane mechanizmy współpracy uczelni z biznesem prezentowane w ekosystemie miasta Londyn, wielość i jakość programów zachęcających do przedsiębiorczości akademickiej zdefiniowane w analizowanych ekosystemach

⁵³¹ Startup Genome LLC., *Global Startup Ecosystem Report*, 2020, s. 179–180.

⁵³² *Financial technology* to sektor gospodarki wykorzystujący nowe technologie oraz innowacje w obszarze usług finansowych.

Izraela czy Niemiec. W wielu przypadkach uczelnie były interesariuszami mocno zaangażowanymi od narodzin ekosystemu i odgrywały w nim szczególną rolę, będąc niejednokrotnie instytucją kotwiczącą, przy której budowano ekosystem. Mowa tu o ekosystemie Doliny Krzemowej czy miast Austin i Londyn. Zaprezentowane studia przypadków dostarczyły przekonujących dowodów dotyczących zbioru cech i elementów, które są zarówno niezbędne do osiągnięcia sukcesu przy narodzinach ekosystemu, jak i pomocnych do podtrzymywania jego rozwoju. Żaden z zaprezentowanych komponentów pojedynczo nie decydował o sukcesie czy wolniejszej dynamice ekosystemu. Omówione w każdym przypadku elementy, cechy, grupy interesariuszy nie przesądzały o powstaniu najlepszego ekosystemu, ponieważ nie ma wszechstronnego modelu, który decydowałby o sukcesie w każdej sytuacji. Każdy kraj, lokalizacja definiowały swoje cechy i je rozwijały, tworząc własny ekosystem, który był wynikiem interakcji między zróżnicowanymi interesariuszami oraz oddziaływania jego cech i wyjątkowych elementów. W analizowanych przypadkach każdy z nich zawierał bardziej lub mniej rozwinięte elementy związane z procesem komercjalizacji wyników prac B+R, który zaprezentowano w punkcie 4.8 rozdziału. Do głównych elementów należały m.in.:

- obecność w otoczeniu ekosystemu uznanych uczelni wspierających komercjalizację wiedzy i technologii;
- zdolność do generowania innowacji;
- dostępność naukowców i inżynierów;
- odpowiednia wysokość wydatków na B+R;
- zdolność biznesu do absorpcji nowych technologii;
- dostępność funduszy Venture Capital;
- dynamicznie działające środowisko młodych, silnie zmotywowanych przedsiębiorców;
- przyjazna społeczność oparta na networkingu;
- kultura dzielenia się wiedzą i wymiany pomysłów;
- otwartość i powiązania z innymi globalnymi ekosystemami.

W analizowanych przypadkach każda faza cyklu życia charakteryzowała się elementami szczególnymi dla każdego z nich, co przedstawiono w tabeli 4.4. Ze względu na to, że żaden z analizowanych ekosystemów nie znalazł się w fazie upadku, została ona nieuwjęta w poniższej tabeli.

Tabela 4.4. Zestaw elementów w poszczególnych fazach analizowanych ekosystemach zawierających elementy komercjalizacji wyników prac B+R

Zestaw elementów				
Etapy rozwoju	Narodziny	Wzrost	Dojrzałość	Upadek/ Odrodzenie

Ekosystem Doliny Krzemowej	Silne środowisko akademickie	Intensywna współpraca z biznesem	Dobrze zorganizowana sieć inwestorów	Rozproszona tkanka miejska, przestrzennie podzielona
	Duże korporacje	Zróżnicowana kulturowo społeczność	Rosnąca liczba firm o ugruntowanej pozycji	Nowe pokolenie konsumentów
	Wsparcie rządu federalnego	Kapitał wysokiego ryzyka i wysoka częstotliwość finansowania	Jeden z najwyższych poziomów wartości wyjść inwestycyjnych	Odrodzenie w kierunku ekosystemu miasta San Francisco
Ekosystem miasta Austin	Strategia przekształcenia miejsca w region high-tech	Różnorodność uczelnianych programów nt. przedsiębiorczości oraz kreowania młodych firm technologicznych	Dobrze zorganizowana sieć inwestorów	
	Aktywny Inkubator Technologiczny przy Uniwersytecie UT Austin	Intensywna współpraca z biznesem	Poszerzanie, uzupełnianie brakujących zasobów i wiedzy	
	Aktywna działalność konsorcjów naukowo-badawczych	Dywersyfikacja sektorów – wykorzystanie korzyści aglomeracji określone przez badania i rozwój, a nie przez specjalizacje branżowe	Rośnie liczba firm o ugruntowanej pozycji	
Ekosystem miasta Boston	Miasto jako kotwica	Wykorzystywanie korzyści wynikających z aglomeracji miejskich	Duża częstotliwość finansowania i wysokość transz inwestycyjnych	
	Duże firmy technologiczne skoncentrowane branżowo	Różnorodność kulturowa	Inicjatywy przyciągające dużych pracodawców technologicznych, wspierających przede wszystkim nauki przyrodnicze	
	Zaaranżowany (nieorganiczny)	Napływ ludzi, kapitału i innych kluczowych zasobów z innych ekosystemów	Poszerzanie brakujących zasobów w ramach globalnych przepływów zasobów i wiedzy	

Ekosystem miasta Nowy York	Specyfika i lokalizacja miasta (brama do USA)	Wykorzystywanie korzyści wynikających z aglomeracji miejskich	Zwiększona liczba fuzji i przejęć młodych firm technologicznych	
	Utalentowani imigranci	Rosnąca liczba wydarzeń sieciujących interesariuszy	Dostatek w dostępie do finansowania	
	Wielokulturowość	Wsparcie ze strony dużych firm technologicznych	Pierwsze wyjścia kapitałowe	
Ekosystem Niemiec	Uczelnie techniczne	Świetne zaplecze badawcze	Stać obecność i bliskość dużych korporacji i biznesu	
	Dobre położenie geograficzne oraz stabilność lokalnej gospodarki	Duże firmy technologiczne	Dobrze rozwinięte społeczności technologiczne	
	Duże publiczne nakłady na B+R	Podtrzymywanie dotychczasowej polityki rządu w zakresie wzmacniania kultury badań i innowacji	Zwiększone finansowanie dla rozwiązania przełomowych rozwiązań	
Ekosystem Izraela	Rządowe fundusze inwestycyjne	Sojusze z międzynarodowym i interesariuszami i	Sieci interesariuszy o silnych wzajemnych więzach	Spadający trend izraelskiej przedsiębiorczości
	Duże publiczne nakłady na B+R	Szeroka internacjonalizacja ze względu na mały rynek lokalny	Duża liczba młodych technologicznych firm	Tworzenie nowych przedsięwzięć staje się mniej atrakcyjne
	Międzynarodowe centra B+R	Wartości kulturowe, w tym tolerancja ryzyka, otwartość i zaangażowanie	Zmniejszające się możliwości rynkowe	Z dużymi barierami wejścia
Ekosystem miasta Londyn	Uczelnie i jej struktury (CTT) odpowiedzialne za proces komercjalizacji wyników prac B+R	Dobre mechanizmy współpracy uczelni z biznesem	Korporacyjne akceleratorzy	Zbyt duża rola uczelni opierających się na tradycyjnych zasadach (silnie zinstytucjonalizowany)
	Niewielkie wsparcia rządowe	Wysoka jakość systemu edukacji i programy zachęcające do przedsiębiorczości	Firmy o globalnej reputacji	Ogromny kapitał finansowania
	Organiczny	Dogodne warunki do prowadzenia biznesu	Łatwy dostęp do inwestorów	Rozwój w kierunku branży fintech

Źródło: Opracowanie własne na podstawie wykonanych analiz wybranych przypadków ekosystemów

Wyniki przeprowadzonych analiz dotyczących faz cyklu życia każdego z badanych ekosystemów pozwoliły twierdząco odpowiedzieć na jedno z pytań postawionych w dysertacji, które brzmiało: Czy ekosystem z elementami komercjalizacji wyników prac B+R najwyższą skuteczność osiąga w fazie dojrzałości? P(5). Skuteczność to wysoki wskaźnik komercjalizacji, związany z wykorzystywaniem nowych możliwości, jakie istnieją w ekosystemie, a także potencjałem interesariuszy. Faza dojrzałości osiągana jest, gdy ekosystem jest stabilny i bardziej profesjonalny z korzyścią dla wszystkich interesariuszy. Dojrzały ekosystem ma doświadczenie, kapitał ludzki, dynamiczny rynek kapitału podwyższonego ryzyka, wysoko rozwiniętą infrastrukturę wiedzy oraz sieć partnerów chętnych do podjęcia współpracy i ryzyka. Pojawiające się w tej fazie ekosystemu czasowe spadki dynamiki stanowią tylko impuls do kolejnego ożywienia. Wynika to z posiadania unikatowych i silnych zasobów, odpowiednich narzędzi i mechanizmów, które ciągle są rozwijane. Natomiast doświadczenia podmiotów, zrozumienie roli, w jakiej występują, świadomość potencjału współpracy i dzielenia się oraz solidne i bardziej organiczne relacje między nimi, są jego siłą. Skuteczność to także umiejętność zachowania i utrzymania inspirującego oraz dynamicznego środowiska opartego na zaufaniu, w którym inni aktorzy nadal chcą współpracować i angażować się we wspólne działania. Do tego potrzeba wzmocnienia krajowych i międzynarodowych powiązań oraz rozwijania nowych i zróżnicowanych obszarów ekspansji.

Na podstawie przeprowadzonych w rozdziale analiz zdefiniowano zestaw określonych elementów wspólnych niezbędnych do powstawania i rozwoju ekosystemów zawierających elementy komercjalizacji wyników prac B+R, które ujęto syntetycznie i przedstawiono w tabeli 4.5.

Tabela 4.5. Zbiór elementów niezbędnych do powstawania i rozwoju ekosystemów zawierających elementy komercjalizacji wyników prac B+R

Zbiór elementów	
Sprzyjające reguły prawne i regulacyjne	Prawo i regulacje dotyczące m.in. polityki podatkowej, korzystnych warunków dla nowo zakładanych firm, prowadzenia działalności B+R czy patentowania.
	Ustawy rządowe o imigracji i obywatelstwie, zachęcające wysoko wykwalifikowanych imigrantów do przenoszenia się do najnowocześniejszych ośrodków innowacji.
System edukacji	Dobrze rozwinięty system edukacji w zakresie nauk technicznych oraz przedsiębiorczości.
	Wysokiej klasy uniwersytety otwarte na współpracę i kreowanie innowacji.
Sieć międzynarodowych powiązań	Daje uczestnikom dostęp do zasobów, zapewnia produktywne środowisko, by wzmocnić więzi oraz katalizować innowacje.
	Przyciąga nowy kapitał ludzki, inwestycje, know-how.
Dostępność przełomowych	Współpraca z dużymi międzynarodowymi korporacjami.
	Potężne korporacje są świetnym miejscem dla skalowania pomysłów dla dobrze rozwijającego się środowiska młodych firm.

technologii i know-how	
Kultura współpracy	Kultura dzielenia się wiedzą i wymiany pomysłów. Kultura, która ceni zachowania przedsiębiorcze poprzez kreatywność, akceptację ryzyka i niepowodzeń.
Platformy wspierające (akceleratorzy, inkubatory)	Zapewniają wsparcie dla młodych przedsiębiorców, szczególnie tych będących na wczesnym, tzw. załóżkowym etapie rozwoju. Oferują dostęp do sieci doradców biznesowych i technicznych, mentorów, dofinansowania czy przestrzeni coworkingowych.
Geograficzna koncentracja	Kolokacja różnych branż na tym samym obszarze geograficznym przyspieszyła rozprzestrzenianie się wiedzy, mobilność między interesariuszami. Wymiar geograficzny jako narzędzie rozwoju więzi społecznych, ale sam ich nie rozwija.

Źródło: Opracowanie własne podstawie wykonanych analiz wybranych przypadków ekosystemów

Wskazano wybrane cechy wspólne charakteryzujące ekosystemy zawierające elementy komercjalizacji wyników prac B+R i przedstawiono je w tabeli 4.6

Tabela 4.6. Zbiór cech charakteryzujących analizowane ekosystemy zawierające elementy komercjalizacji wyników prac B+R

Zbiór cech	
Otwarty	Otwarte struktury i przestrzeń do dialogu. Interesariusze ekosystemu łączą się, udostępniając doświadczenia i zapewniając możliwość szybkiego dzielenia się i dostosowywania do pojawiających się zmian w ekosystemie.
Z publicznym wsparciem	Tworzenie warunków do stymulowania rozwoju przy aktywnym udziale państwa, w tym m.in. otwartość na nowatorskie rozwiązania, system edukacyjny wspierający kreatywność i umiejętność współpracy. Finansowe środki publiczne odgrywają kluczową rolę nawet w najbardziej rozwiniętych ekosystemach. Mitygują ogromne ryzyko technologiczne, aby przyciągać i utrzymywać w ekosystemie najlepsze podmioty.
Dobrze rozwijający się	Agregacja wiedzy, bliska lokalizacja instytucji badawczych i uniwersytetów, inwestycje w badania. Dostęp do kapitału – fundusze venture capital jako wehikuły inwestycyjne powodują wzrost rozwoju ekosystemu.
Globalny	Wielonarodowość środowiska i powiązania międzynarodowe w ekosystemie dają zdolność do globalnego funkcjonowania. Od samego początku uczestnicy nastawieni na globalne działanie, poszukiwanie rynków i zasobów do rozwoju ekosystemu.
Zdolny do adaptacji i samoregulacji	Ekosystemów nie można całkowicie zaplanować i zaprojektować. Pojawiają się, przestają istnieć i nieustannie ewoluują. Gotowy do modyfikacji swojego modelu działania w oczekiwaniu na zmiany w technologiach, przepisach, rynkach czy nastrojach społecznych.
Samowystarczalny	Istnieją zasoby w postaci (a) pieniędzy – etapowe finansowanie i krótkie cykle modeli biznesowych skutkują dużą podażą środków finansowanych na kolejne

	reinwestycje; (b) ludzi – środowisko przyciąga wykszoloną siłę roboczą z całego kraju i świata; (c) wiedzy/technologii – mobilność własności intelektualnej, która w naturalny sposób migruje wraz z ludźmi.
	Przewaga w dostępie do zasobów wynika z efektów sieci oraz silnych i naturalnych powiązań społecznych.
Skupiony geograficznie	Wykorzystujący korzyści aglomeracji, określone przez badania i rozwój oraz innowacje, a nie przez specjalizacje branżowe.
	W warunkach gospodarki cyfrowej fizyczna bliskość jest wciąż ważna, lecz nowoczesne formy komunikacji pozwalają poszerzyć zasięg ekosystemu na cały świat.
Różnorodny	Dotyczy to interesariuszy oraz zasobów w postaci infrastruktury, pieniędzy, wiedzy i społeczności.
	Niejednorodność środowisk, w tym m.in.: wykształcenie, kultura czy niejednorodny sposób patrzenia na świat przyczynia się do dynamiki rozwoju ekosystemu.
Dwoisty	Młode, technologiczne firmy planujące swoje biznesy oparte są na globalnych perspektywach strategicznych.
	Silne więzi lokalnej społeczności i powiązań instytucjonalnych ma znaczenie. Wynika to ze wspólnych interesów i potrzeb, a także z poczucia zakorzenienia i przynależności.

Źródło: Opracowanie własne podstawie wykonanych analiz wybranych przypadków ekosystemów

Na koniec zaprezentowano grupy interesariuszy, które były wspólne dla badanych ekosystemów zawierających elementy komercjalizacji wyników prac B+R i przedstawiono je w tabeli 4.7.

Tabela 4.7. Zbiór głównych interesariuszy uczestniczących w analizowanych ekosystemach zawierających elementy komercjalizacji wyników prac B+R

Zbiór głównych interesariuszy	
Uniwersytety / instytucje badawcze	Przedsiębiorcze uczelnie, instytucje B+R dynamicznie działające w obszarze współpracy ze środowiskiem gospodarczym. Wzmacniają ekosystem poprzez oferowanie infrastruktury badawczej, najnowocześniejszego zaplecza laboratoryjnego.
	Ogrywają ważną rolę w kreowaniu przedsiębiorczych studentów, którzy wnoszą wkład w przyszły kapitał ludzki innowatorów i wynalazców.
Aktywne agendy rządowe	Działają na rzecz rozwoju, ułatwiając finansowanie i tworząc inne instrumenty stymulujące wzrastanie ekosystemu i kształtowanie innowacyjnego środowiska.
	Tworzą wspierającą politykę i otoczenie regulacyjne. Oferują solidne partnerstwo między sektorem publicznym, biznesem, uczelniami i organizacjami społecznymi.
Miasta	Następuje przejście ekosystemu do aglomeracji. Miasto może stworzyć warunki i być siłą napędową dla rozwoju ekosystemu.
	Bliskość, gęstość i różnorodność ludzi i firm pozwalają uczestnikom ekosystemu czerpać korzyści z gospodarek aglomeracyjnych.
Dojrzałe korporacje	Wiodące firmy z perspektywą i otwartością na współpracę z młodymi firmami i przełomowymi technologiami (formuła ScaleUp).

	Mogą same przewidywać i finansować tworzenie zupełnie nowych obszarów do współpracy, a następnie, działając jako partner, pomóc w osiągnięciu skali i trwałego oddziaływania na ekosystem.
Prywatne firmy	Budowane przez nie partnerstwa badawczo-rozwojowe, platformy dzielenia się wiedzą, transfer technologii oraz inwestycje w infrastrukturę mają potencjał do katalizowania, rozwijania i skalowania innowacji w ekosystemie.
	Doceniają znaczenie współpracy z interesariuszami w ramach ekosystemu w celu wspólnego rozwiązywania problemów społecznych/gospodarczych na dużą skalę.
Instytucje rynku kapitałowego	Poszukują możliwości dużych potencjalnych korzyści, ale są skłonne wykorzystać własny kapitał finansowania.
	Kapitał zewnętrzny ma wysoką cenę, ale może odblokować znaczny potencjał ekosystemu.
Mobilny kapitał ludzki	Zapewnia dostęp do umiejętności, technologii i rynków w swoich krajach macierzystych.
	Przepływ kapitału w ekosystemach prowadzi do outsourcingu, wspólnych inwestycji, wymiany technologii i tworzenia innowacji.
Młode firmy technologiczne (start-up, spin-out, spin-off)	Małe, zwinne jednostki bez zburokratyzowanych struktur i procesów są potężnym motorem innowacji w ekosystemie.
	Zdolne do generowania i wprowadzania innowacji. Wnosząc ciągłą kreatywność i zdrową konkurencję do ekosystemu, mogą na nowo zdefiniować całe branże.
Społeczność	Społeczność określona przez jej wymiar społeczny, podkreślający relacyjny charakter.
	Społeczność pełna pasji, kierująca się pomysłami, otwarta na działania, godna zaufania.
Instytucje pośredniczące	Odgrywają ważną rolę we wzmacnianiu ekosystemów, aby pomóc w kształtowaniu i ulepszaniu interakcji pomiędzy interesariuszami.
	Są postrzegane jako neutralne lub bezstronne jednostki w ramach ekosystemu, co umożliwia im pełnienie ważnych funkcji jako pośrednika.
Profesjoniści mentorzy)	Duża i zróżnicowana grupa profesjonalistów, specjalizująca się w budowaniu nowych przedsięwzięć, pełna pasji i determinacji, aby napędzać rozwój ekosystemu.
	Będąc mentorami, wspierają wiele młodych firm własną wiedzą i doświadczeniem, jednocześnie poszerzając zakres kontaktów i sieci, których potrzebuje firma.

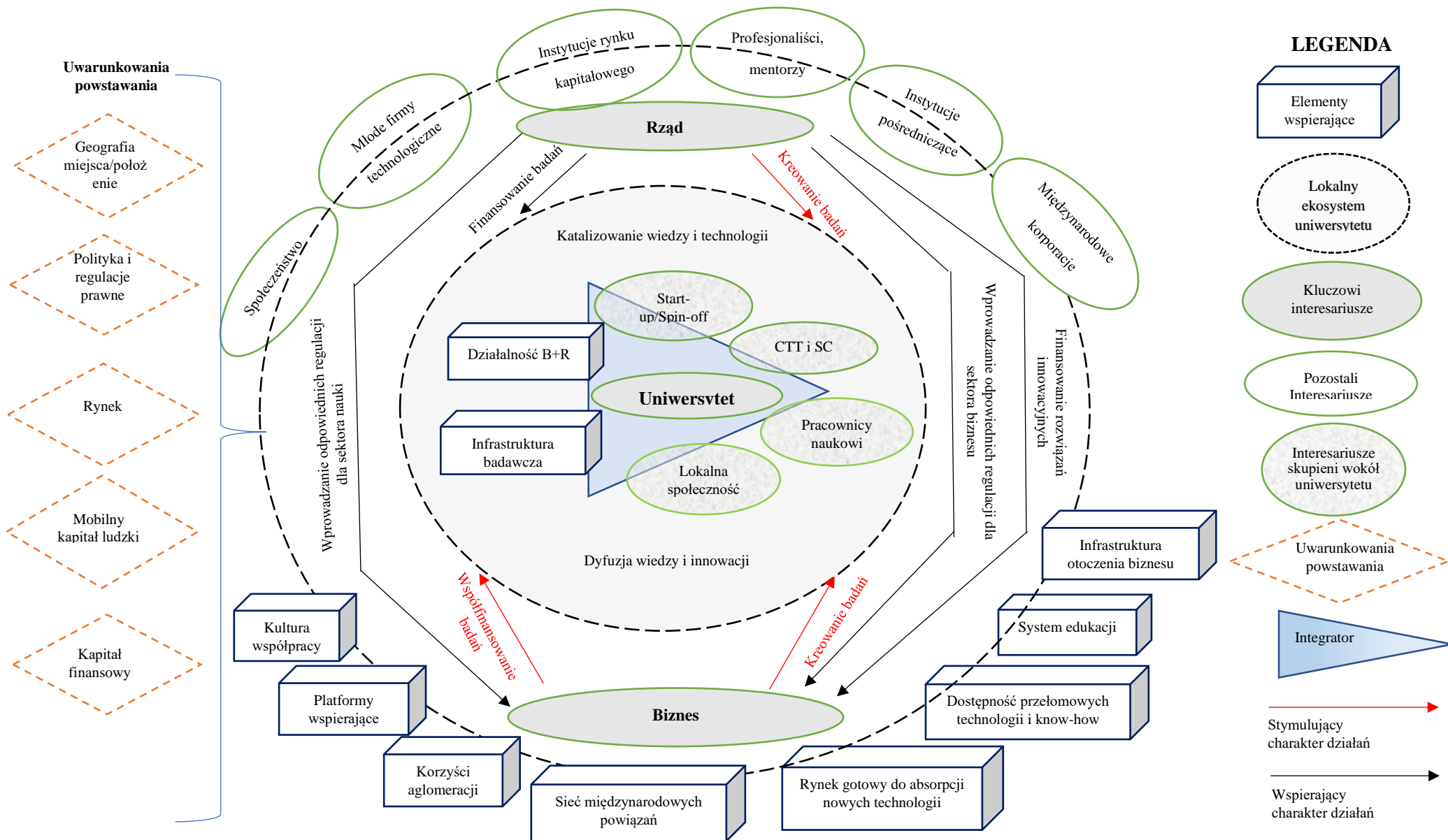
Źródło: Opracowanie własne podstawie wykonanych analiz wybranych przypadków ekosystemów

Zaprezentowane w tabelach elementy, cechy i główne grupy interesariuszy jakie zdiagnozowano w badanych ekosystemach zawierających elementy komercjalizacji wyników prac B+R, stanowiły podstawę do opracowania kolejnej iteracji modelu ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R.

4.8. Model ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R (II iteracja)

Zgodnie ze schematem badawczym, opisanym w rozdziale 3 rozprawy, efektem etapu 4 procesu badawczego było opracowanie II iteracji teoretycznego modelu ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R. Został oparty w głównej mierze na wnioskach z przeprowadzonych analiz zagranicznych ekosystemów zawierających elementy komercjalizacji. Zbieranie danych w każdym przypadku wzbogacało model, czyniąc go bardziej szczegółowym, co pozwalało na testowanie i weryfikację wcześniejszych założeń. Spotkania, aktywne uczestnictwo w międzynarodowych konferencjach naukowych i webinarach w formule on-line, prowadzone rozmowy z kilkoma interesariuszami analizowanych ekosystemów pozwoliło na zweryfikowanie przyjętych wcześniej twierdzeń i opracowanie II iteracji modelu ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R, który przedstawiono na rysunku 4.8. Schemat, tak jak w poprzedniej iteracji, przedstawia pewne uwarunkowania (zaznaczone w kształcie rombów), które musiały zaistnieć, aby ekosystem mógł powstać. Znaczenia nabrało położenie geograficzne w kontekście aglomeracji. Analizowane przykłady ekosystemów kotwiczone były w dużej mierze lokalnie, tak aby rodzima społeczność uzyskiwała wiele korzyści z ich funkcjonowania. Miasta tworzyły warunki do integracji interesariuszy i stały się siłą napędową dla powstawania ekosystemu. Atrybuty lokalności sprzyjały rozwojowi młodych firm technologicznych i powodowały, że ekosystem się rozrastał i wzmacniał. Nie sam kapitał ludzki, ale mobilność kapitału okazała się istotna dla powstania i rozwoju ekosystemu, stanowiąc wehikuł dla przepływów wiedzy oraz czynnik stymulujący dyfuzję wiedzy w ekosystemie. Kolejny czynnik warunkujący to publiczny kapitał finansowy finansujący prace B+R oraz inwestycje rozwijających się firm (spin-off, start-up). Kapitał ten może odblokować znaczny potencjał powstającego ekosystemu. Jak w poprzedniej iteracji, ważna jest polityka państwa zachęcająca do współpracy, oferująca możliwości współfinansowania, wspierająca oraz rynek z potencjałem w obszarze absorpcji nowych technologii. Rola uniwersytetu jako kluczowego interesariusza (przedstawiony w kształcie zielonego owalu z wypełnieniem) nabrała jeszcze większego znaczenia, będąc integratorem w modelu ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R, który kładzie nacisk na katalizowanie i przyspieszanie komercjalizacji (przedstawiony w kształcie niebieskiego trójkąta). Zintegrowanie społeczności technologicznej wokół uczelni tworzy wartość, która samoczynnie napędza dalszy rozwój ekosystemu. Wiedza i technologia tworzona na uniwersytetach pełni funkcję katalizatora w badanych ekosystemach. Uczelnia głęboko zintegrowana ze swoim regionalnym otoczeniem stworzyła własny, solidny ekosystem, wspierając firmy i przedsięwzięcia oparte na know-how (przedstawiony w kształcie wypełnionego koła). Zapewnia wysokiej jakości infrastrukturę badawczą oraz zespoły naukowe otwarte na współpracę z otoczeniem gospodarczym (elementy wspierające

przedstawione jako sześciany). Atrybuty lokalności sprzyjały rozwojowi młodych firm technologicznych i powodowały, że ekosystem się rozrastał i wzmacniał lokalną społeczność. Interesariusze skupieni wokół uczelni podobnie jak miało to miejsce w I iteracji modeli przedstawieni zostali w kształcie owalu z wypełnieniem tekstury. Stworzony wokół uczelni lokalny ekosystem wspierany jest przez pozostałych kluczowych interesariuszy, jak rząd oraz biznes (przedstawieni w kształcie zielonego owalu z wypełnieniem). Rząd stanowi główne źródło finansowania prac B+R oraz działań wspierających realizowanych przez pozostałych interesariuszy ekosystemu, w szczególności przez biznes (przedstawione w kształcie czarnej strzałki). Jest także kreatorem i zamawiającym badania stymulując rozwój ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R (przedstawione w kształcie czerwonej strzałki). Biznes stymuluje rozwój innowacyjnych przedsięwzięć poprzez intensywną współpracę z uczelnią, zamawiając i kreując oraz współfinansując działalność B+R (przedstawione odpowiednio w kształcie czarnych i czerwonych strzałek). Bazując na analizowanych ekosystemach, w omawianym modelu pojawia się więcej interesariuszy (przedstawieni w kształcie zielonego owalu). Znaczenia nabierają międzynarodowe korporacje z sieciami powiązań. Oferują pozostałym interesariuszom własny system powiązań, dostęp do zasobów, przyciągają międzynarodowy kapitał ludzki, inwestycje, co wzmacnia więzi oraz katalizuje rozwój w ekosystemie. Interesariusze stanowią pewnego rodzaju satelity, które mają pełny i otwarty dostęp do ekosystemu, korzystając z wartości które kreuje ekosystem, dostarczając przy tym własne zasoby. Zaprezentowane elementy (przedstawione w kształcie sześcianów) takie jak: platformy wspierające, dostępność przełomowych technologii i know-how, odpowiednio rozwinięty system edukacji w zakresie nauk technicznych oraz przedsiębiorczości, mają wymiar zarówno materialny, jak i społeczny oraz kulturowy. Ekosystem otoczony został linią przerywaną, aby podkreślić, iż nie jest odizolowany od otoczenia zewnętrznego, od pozostałych interesariuszy, ale otwarty, z dostępem dla każdego. Powiązania między elementami wpływają na aktywność oraz poziom rozwoju ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R.



Rysunek 4.8. Schemat II iteracji modelu ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R

Źródło: Opracowanie własne

Należy podkreślić, że do opracowania modelu II iteracji wykorzystano w głównej mierze rezultaty badań zagranicznych ekosystemów, niemniej jednak były one weryfikowane ze względu na fakt, iż budowany model dotyczył ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R w Polsce. Koncentrowano się na podejściu zindywidualizowanym, które powinno współgrać z istniejącymi aktywami i atrybutami kraju, miasta czy regionu.

Podsumowanie

W rozdziale dokonano analizy siedmiu wybranych ekosystemów zawierających elementy komercjalizacji wyników prac B+R, co było zgodne z etapem 4 schematu badawczego. Wybrane przypadki badane były z punktów widzenia uwarunkowań powstawania, głównych elementów i cech je charakteryzujących, interesariuszy zaangażowanych w powstawanie i rozwój ekosystemu oraz faz cyklu życia, przez które przechodziły ekosystemy, wykorzystując swój potencjał i możliwości do ewolucji. Rezultaty badań pozwoliły na osiągnięcie części celów teoretyczno-poznawczych założonych w etapie 4 procesu badawczego, tj. C3(t-p): „Charakterystyka uwarunkowań tworzenia ekosystemów zawierających elementy komercjalizacji wyników prac B+R”; C4(t-p): „Identyfikacja elementów i cech wyróżniających oraz wspólnych dla ekosystemów zawierających elementy komercjalizacji wyników prac B+R”; C5(t-p): „Identyfikacja i charakterystyka znaczących interesariuszy ekosystemów zawierających elementy komercjalizacji wyników prac B+R”. Ponadto odpowiadano na część pytań zadanych w dysertacji, tj. P4: „Jakie są podobieństwa i różnice wybranych zagranicznych przykładów ekosystemów zawierających elementy komercjalizacji?” oraz P5: „Czy ekosystem z elementami komercjalizacji osiąga najwyższą skuteczność w fazie dojrzałości?”. Rozdział zakończono prezentacją schematu II iteracji modelu ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R z wykorzystaniem zagranicznych studiów przypadku.

5. EKOSYSTEM KOMERCJALIZACJI WYNIKÓW PRAC BADAWCZO-ROZWOJOWYCH W POLSCE

W rozdziale opisano proces przeprowadzania oraz wyniki badań jakościowych i ilościowych wraz z wykonaną analizą SNA (Social Network Analysis), co było zgodne z etapem 5 schematu badawczego zaprezentowanego w rozdziale 3. Rezultaty badań jakościowych opartych na wywiadach oraz ilościowych opartych na ankietach pozwoliły na zdefiniowanie kluczowych determinant powstawania ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R w Polsce, co pozwoliło na realizację jednego z celów teoriopoznawczych. Określono główne elementy i cechy charakteryzujące ekosystem komercjalizacji wyników prac badawczo-rozwojowych w Polsce, co dało odpowiedź na pytanie P6. W wyniku przeprowadzonych badań i wykonanych analiz odpowiedziano na pytanie dotyczące interesariuszy ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R w Polsce i relacji występujących między nimi – P7. Zaprezentowane w rozdziale rezultaty prowadzonych badań umożliwiły weryfikację postawionych w pracy hipotez. Zarówno hipotezy pierwszej, która brzmiała: Model ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R w Polsce tworzą uczelnie i podmioty skupione wokół nich działające w szczególnych warunkach (prawnych, finansowych, potencjału miejsca i współpracy). Powiązania między tymi elementami są głównym czynnikiem aktywizującym jego rozwój (H1); hipotezy trzeciej, która brzmiała: Fazy cyklu życia ekosystemu komercjalizacji wyników prac badawczo-rozwojowych w Polsce uzależnione są w największym stopniu od dostępności grup interesariuszy (H3), oraz hipotezy czwartej, która brzmiała: O skuteczności i rozwoju ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R w Polsce decydują przede wszystkim zróżnicowane relacje między jego interesariuszami (H4). Podsumowanie wskazanych prac stanowił etap 6, którego realizacja pozwoliła na osiągnięcie celu głównego rozprawy, który polegał na opracowaniu modelu ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R w Polsce. Dodatkowo zaproponowano rekomendacje dla dalszego jego rozwoju, co wpłynęło na zrealizowanie celu utylitarnego. Ponadto uzyskano odpowiedź na pytanie 8, które dotyczyło propozycji kierunków rozwoju ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R w Polsce. Zweryfikowano drugą hipotezę badawczą, która brzmiała: Ekosystem komercjalizacji wyników prac B+R w Polsce jest częścią ekosystemu innowacji (H2) oraz hipotezę główną, która zdefiniowana została: Ekosystem komercjalizacji wyników prac badawczo-rozwojowych w Polsce znajduje się w II fazie cyklu, fazie wzrostu (HG).

5.1. Proces przeprowadzenia badań jakościowych

Badania jakościowe polegały na przeprowadzeniu 34 indywidualnych wywiadów pogłębionych (TDI) w 5 wytypowanych ośrodkach skupionych wokół miast w Polsce. Rozpoczęto je 17.02.2022 r., a zakończono 28.03.2022 r. Kryteria wyboru ośrodków oraz

ekspertów do badania zostały szczegółowo opisane w rozdziale 3 rozprawy (pkt. 3.6.1 i 3.6.2.). Podstawową metodą pozyskiwania ekspertów do indywidualnych wywiadów pogłębionych był bezpośredni kontakt telefoniczny oraz wysyłka maila zapraszającego do badania wraz z listem polecającym. Łącznie skontaktowano się z 212 instytucjami. Przeprowadzono 5 wywiadów pogłębionych z przedstawicielami sektora nauki, 5 z przedstawicielami władz regionalnych, 5 z przedstawicielami spółek spin-off, 5 z przedstawicielami przemysłu, 6 z przedstawicielami podmiotów finansujących, 6 z przedstawicielami instytucji otoczenia biznesu, 1 z przedstawicielem instytucji rządowej (NCBiR) i 1 z przedstawicielem Sieci Badawczej Łukasiewicz. Oznacza to, że zamiast początkowo zaplanowanych wywiadów z przedstawicielami Porozumienia Spółek Celowych (PSC), Porozumienia Akademickich Centrów Transferu Technologii (PACTT) oraz Polskiego Funduszu Rozwoju (PFR) udało się porozmawiać dodatkowo z jednym z funduszy venture, IOB i Siecią Łukasiewicz. Stało się tak z powodów, dla których w badaniach o charakterze jakościowym taka elastyczność jest wymagana. Po pierwsze, w trakcie zaproszeń okazało się, że jako przedstawiciele sektora nauki do badań zostały wytypowane osoby najczęściej wywodzące się z akademickich centrów transferu technologii i spółek celowych. Po drugie, pomimo wielokrotnych prób kontaktu i zachęcania przedstawiciela PFR do badania nie udało się zrekrutować osoby. Ponadto równolegle prowadzone badania ankietowe zaowocowały zainteresowaniem i chęcią uczestnictwa reprezentanta Sieci Badawczej Łukasiewicz do udziału w wywiadzie. Tabela 5.1 przedstawia charakterystykę ekspertów (E1 do E34) uczestniczących w badaniu, zaprezentowanych według rodzaju instytucji. Wywiady prowadzone były za pomocą platform wideokomunikacyjnych (MSTeams, Zoom)⁵³³. Podczas rozmów korzystano z opracowanego kwestionariusza, jednak rozmowy cechowały się otwartością oraz swobodą zadawania dodatkowych pytań. Czasem zdarzało się odejście od scenariusza, ze względu na ujawnienia przez ekspertów dodatkowych informacji, które nie zostały wprost wyartykułowane w założeniach.

Tabela 5.1. Charakterystyka ekspertów uczestniczących w badaniu

Kod eksperta	Rodzaj instytucji	Miasto	Wywiad: stanowisko w instytucji/firmie/ staż pracy
E20	Instytucja Otoczenia Biznesu (IOB)	Katowice	Osoba zarządzająca, odpowiedzialna za akcelerację projektów B+R / 15 lat
E11	Instytucja Otoczenia Biznesu (IOB)	Kraków	Menadżer programów inkubatorowych / 8 lat
E12	Instytucja Otoczenia Biznesu (IOB)	Katowice	Główny specjalista do spraw współpracy nad budowaniem ekosystemu innowacji / 8 lat
E3	Instytucja Otoczenia Biznesu (IOB)	Poznań	Główny specjalista w zespole doradztwa i transferu technologii / 8 lat
E6	Instytucja Otoczenia Biznesu (IOB)	Trójmiasto	Prezes spółki / 8 lat
E15	Podmiot rynku kapitałowego	Poznań	Starszy analityk inwestycyjny / 4 lata

⁵³³ Badania prowadzono w okresie pandemii co uniemożliwiało spotkania bezpośrednie

E21	Podmiot rynku kapitałowego	Warszawa	Prezes start-upu technologicznego, Prezes Funduszu Inwestycyjnego / 3 lata
E22	Podmiot rynku kapitałowego	Trójmiasto	Menadżer Inwestycyjny / 8 lat
E34	Podmiot rynku kapitałowego	Warszawa	Menadżer Inwestycyjny / 6 lat
E9	Instytucja finansująca	Kraków	Menadżer Inwestycyjny / 7 lat
E5	Sektor nauki	Kraków	Dyrektor uczelnianego CTT / 7 lat
E19	Sektor nauki	Katowice	Broker innowacji / 10 lat
E8	Sektor nauki	Poznań	Dyrektor uczelnianego CTT / 6 lat
E10	Sektor nauki	Warszawa	Kierownik w uczelnianym CTT oraz członek Rady Koordynacyjnej PACTT / 6 lat
E23	Sektor nauki	Trójmiasto	Dyrektor CTT / 8 lat
E16	Sektor nauki	Warszawa	Główny specjalista w zespole doradztwa i transferu technologii / 6 lat
E26	Spin-off	Kraków	Prezes Zarządu i pracownik naukowy / 3 lata i 14 lat
E7	Spin-off	Katowice	Prezes Zarządu / 3 lata
E27	Spin-off	Poznań	Prezes Zarządu / 10 lat
E28	Spin-off	Warszawa	Prezes Zarządu i pracownik naukowy / 6 lat i 30 lat
E17	Spin-off	Trójmiasto	Jeden z założycieli spółki spin-off / 16 lat
E29	Sektor biznesu	Kraków	Specjalista w dziale wdrożeń i rozwoju / 16 lat
E25	Sektor biznesu	Warszawa	Dyrektor innowacyjnego HUB-u / 15 lat
E30	Sektor biznesu	Katowice	Dyrektor Centrum Badawczo-Rozwojowego / 5 lat
E32	Sektor biznesu	Warszawa	Menadżer Laboratorium Innowacji / 9 lat
E33	Sektor biznesu (PGNIG)	Warszawa	Kierownik Działu Projektów Rozwojowych / 5 lat
E24	Sektor biznesu	Trójmiasto	Project Manager / 5 lat
E31	Podmiot krajowy	Warszawa	Kierownik Działu Komercjalizacji / 11 lat
E14	Podmiot krajowy	Warszawa	Kierownik sekcji konkursów / 17 lat
E13	Samorząd regionalny	Kraków	Osoba reprezentująca Departament Zarządzania Programami Operacyjnymi / 15 lat
E18	Samorząd regionalny	Katowice	Osoba reprezentująca Wydział Rozwoju Regionalnego Referat Regionalnej Strategii Innowacji / 13 lat
E4	Samorząd regionalny	Trójmiasto	Osoba reprezentująca Departament Rozwoju Gospodarczego / 12 lat
E2	Samorząd regionalny	Warszawa	Osoba reprezentująca Wydział Rozwoju i Zarządzania Regionalną Strategią Innowacji / 15 lat
E1	Samorząd regionalny	Poznań	Osoba reprezentująca Departament Wdrażania Programu Regionalnego / 5 lat

Źródło: Opracowanie własne

Eksperci, z którymi został przeprowadzony wywiad, dysponowali szeroką wiedzą we wskazanym i istotnym z punktu widzenia dysertacji zakresie. Wzajemne zaangażowanie, otwartość oraz atmosfera zaufania podczas prowadzenia wywiadów okazały się kluczowe dla uzyskania wysokiej jakości materiału empirycznego. Korzyści tak prowadzonych rozmów dotyczyły zarówno badacza i jego pracy, jak i samych uczestników. Uzyskanie odpowiedzi od ekspertów dało badaczowi możliwość zdobycia wielu informacji ważnych dla rozpoznania badanego tematu, zweryfikowania własnych opinii, dotychczasowych wyników badań. Eksperci z kolei zyskali możliwość

upewnienia się w swoich poglądach czy ich weryfikacji. Ważne było także poruszenie nowych aspektów, których nie rozważano wcześniej, co okazało się bardzo wartościowe dla uzyskania najpełniejszych informacji. Średnio wywiad trwał około godziny, czasem zdarzało się, że trwał dużo ponad godzinę. Efektem prowadzonych badań były nagrania i notatki spisane podczas wywiadów. Ponadto po kolejnym odsłuchiwaniu wywiadów wyłapano najistotniejsze i najbardziej wartościowe spostrzeżenia ekspertów, co pozwoliło na sporządzenie tabeli zawierającej główne wnioski (z ang. *grid*). W badaniach terenowych wzięto również pod uwagę kwestie etyczne. W celu zapewnienia zgodności z zasadami przetwarzania danych osobowych każdy rozmówca przed przystąpieniem do wywiadu został poinformowany o celach badania, sposobie przetwarzania i wykorzystywania informacji pozyskanych podczas wywiadu oraz o zapewnieniu poufności. Jednocześnie każdy rozmówca został poproszony o wyrażenie zgody na udział w badaniu i nagrywanie rozmowy. Miało to szczególnie istotne znaczenie dla przedstawicieli sektora biznesu i rynku kapitałowego, gdzie zapewniono anonimowość i ostrożność. Dotyczyło to nie tylko samego procesu prowadzenia badania ale też prezentacji wyników. Z tego powodu dla całości grupy zdecydowano się na nieujawnianie szczegółów dotyczących ekspertów i niepodawanie nazwy instytucji czy firmy, z której pochodzili.

Pozyskane dane zostały odpowiednio zagregowane, uporządkowane i przeanalizowane i stały się podstawą do syntetycznego przedstawienia otrzymanych wyników, które omówiono w niniejszym rozdziale.

5.2. Proces przeprowadzenia badań ilościowych

Realizację badań ilościowych przeprowadzono z wykorzystaniem oprogramowania CAWI. Proces ankietyzacji rozpoczęto w dniu 10.02.2022 r., po wcześniejszym przygotowaniu bazy firm i instytucji, z którymi kontaktowano się w trakcie badania. Mając na uwadze konieczność otrzymania wysokiej jakości danych oraz zagwarantowania należytego tempa prac badawczych, część procesu prowadzenia badań została powierzona profesjonalnej agencji badawczej o stosownym doświadczeniu w prowadzeniu tego typu badań. Przeprowadzone przez autorkę wstępne analizy wskazywały, iż samodzielne przeprowadzenie badania okazałoby się niemiarodajne z uwagi na wydłużony proces rekrutacji i tworzenia z nich transkrypcji, co z kolei znacznie wydłużyłoby proces realizacji rozprawy doktorskiej. Bez wsparcia agencji badawczej istniało realne ryzyko zebrania przez autorkę zbyt małej liczby ankiet, co wpłynęłoby negatywnie na możliwość wnioskowania z wyników badania. W toku realizacji zastosowano szereg równoległych działań wspomagających proces pozyskiwania ankiet od respondentów, w celu zapewnienia możliwie jak największego „response rate”. Aby ograniczyć odsetek maili wpadających do SPAM-u, wysyłka prowadzona była wyłącznie z wykorzystaniem oprogramowania należącego do firmy

wspierającej proces badań Podstawową metodą pozyskiwania ankiet w toku realizacji badania była masowa dystrybucja „cold mailingu” zawierającego link do ankiety online wraz z treścią maila zapraszającą do badania oraz listem polecającą⁵³⁴. W okresie kilku dni po rozpoczęciu wysyłki maili z linkami odnotowano spływ pierwszej fali wypełnionych kwestionariuszy. Kolejnym etapem, przeprowadzonym w odstępie kilku dni, był kontakt telefoniczny z badanymi podmiotami, które do tej pory w ogóle nie wyświetliły ankiet, w celu potwierdzenia otrzymania maila. Ostatnim etapem prowadzonej ankietyzacji było kilkakrotne wysyłanie mailowych przypomnień systemowych zachęcających uczestników do uzupełnienia ankiet online⁵³⁵. W końcowym etapie realizacji badań skontaktowano się także z częścią bazy podmiotów, które zadeklarowały wcześniej chęć udziału w badaniu, lecz odkładały czas na wypełnienie ankiety (np. argumentując to natłokiem bieżącej pracy czy tymczasową nieobecnością osób upoważnionych do wypełnienia ankiety w danej instytucji).

Dzięki zastosowaniu wielu dodatkowych metod wspomagających proces ankietyzacji w toku badania uzyskano ogółem 239 wypełnień kwestionariuszy. Z tej liczby do ostatecznej bazy końcowych wyników wprowadzono 209 kompletnie wypełnionych ankiet. Pozostałe 30 kwestionariuszy było niekompletnych i ostatecznie nie umieszczono ich w bazie wyników, z uwagi na praktycznie zerową wartość poznawczą (zawierały bowiem maksymalnie 2–3 odpowiedzi, a podjęte wcześniej próby zmobilizowania respondentów do ich dokończenia zakończyły się niepowodzeniem).

W celu uzyskania odpowiedzi od respondentów opracowano kwestionariusz ankiety, który podzielono na 5 części. Badania ilościowe prowadzono w pięciu wybranych ośrodkach skupionych wokół miast w Polsce, dlatego każdy kwestionariusz składał się z części wspólnej oraz części dedykowanej dla każdego ośrodka, w którym prowadzone były badania. Respondent otrzymywał ankietę składającą się z części wspólnej i części dedykowanej. Było to kluczowe z punktu widzenia uzyskania danych do analizy współpracy ze wskazanymi w kwestionariuszu podmiotami oraz charakteru tej współpracy. Ponadto respondenci posiadali możliwość wskazania dodatkowych interesariuszy. W pierwszej części kwestionariusza respondenci udzielali odpowiedzi na 3 pytania dotyczące: pojęcia ekosystemu innowacji; pojęcia komercjalizacji wyników prac badawczo-rozwojowych; znaczenia komercjalizacji prac B+R w ekosystemie innowacji. Część druga i trzecia kwestionariusza ankiety miała na celu pozyskanie opinii respondentów na temat odpowiednio elementów zaprezentowanej w pracy definicji

⁵³⁴ Każdy link wysłany do firm z bazy adresowej posiadał przypisany indywidualny token pozwalający na śledzenie nie tylko wypełnień ankiet, lecz także tego, czy kwestionariusze były w ogóle otwierane (wyświetlane w przeglądarce przez respondenta w danej instytucji).

⁵³⁵ Dzięki tokenom przypisanym do każdego linku podmioty, które do tej pory tylko otworzyły (wyświetliły) ankietę online, otrzymywały przypomnienia systemowe zachęcające do uzupełnienia kwestionariusza. Z kolei do tych instytucji, w przypadku których ankiety zostały tylko rozpoczęte, lecz nie były dokończone, również wysyłano dodatkowe przypomnienia o treści zachęcającej do dokończenia ankiety

ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R oraz cech go charakteryzujących. Z kolei część czwarta poruszała temat zdefiniowania głównych grup interesariuszy funkcjonujących w obszarze ekosystemu komercjalizacji wyników prac badawczo-rozwojowych w Polsce. Ostatnia, piąta część kwestionariusza ankiety dotyczyła relacji pomiędzy interesariuszami ekosystemu komercjalizacji. Dla uzyskanych wyników wykonano trzy rodzaje analiz statystycznych, takie jak tabele licznosci pozwalające zobrazować procentowy i ilościowy rozkład odpowiedzi, podstawowe miary statystyki opisowej (średnia, mediana, odchylenie standardowe) oraz analizę rzetelności. Szczegóły analizy przedstawiono w załączniku nr 2 do dysertacji a wybrane elementy omówiono w poszczególnych punktach rozdziału, co stanowiło uzupełnienie wyników badań pozyskanych podczas wywiadów z ekspertami.

5.3. Analiza determinant powstawania ekosystemu komercjalizacji wyników prac badawczo-rozwojowych w Polsce

Jednym z celów postawionych w pracy była identyfikacja determinant powstawania ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R w Polsce. Udało się go zrealizować poprzez przeprowadzone i opisane wcześniej wywiady z ekspertami z wytypowanych pięciu ośrodków w Polsce. W pierwszej kolejności eksperci odpowiadali na fundamentalne pytanie, czy ekosystem komercjalizacji wyników prac badawczo-rozwojowych funkcjonuje w Polsce. Ekosystem w niniejszej dysertacji, którego definicję przytoczono jednocześnie w ankiecie, został zdefiniowany jako sieć połączonych i zróżnicowanych organizacji, zorganizowana wokół uczelni/miejsca, związana z działalnością badawczo-rozwojową oraz dyfuzją technologii i wiedzy technicznej, gdzie rola uczelni, ośrodków badawczych jest kluczowa, a nacisk położony jest na komplementarność, współpracę interesariuszy. Ów ekosystem przechodzi różne etapy rozwoju i ewolucji, integrując jego interesariuszy, służy integracji środowiska oraz różnorodnych podmiotów zaangażowanych w proces komercjalizacji, zapewniając swobodny dostęp do wiedzy, rynku i informacji, posiada również umiejętność identyfikacji i wykorzystywania nowych pomysłów poprzez połączone kompetencje interesariuszy i wielopodmiotowe interakcje. Jak każdy ekosystem przechodzi różne etapy rozwoju i ewolucji, które integrują wszystkich interesariuszy tego ekosystemu.

Odpowiedzi w tym zakresie były dość zbliżone. Przedstawiciele samorządów regionalnych zgodnie uważali, że ekosystem istnieje, ale jego funkcjonowanie jest mocno nieudolne, nie jest zorganizowane. Brakuje zdefiniowanych i jasnych procedur oraz mechanizmów współpracy biznes–uczelnia. Jeden z ekspertów wyraził opinię, że „strony nie umieją współpracować, bo brakuje wiedzy, jak najlepiej zabrać się do tworzenia takiego ekosystemu” (E31). Jego funkcjonowanie związane jest ze środkami UE, tj. „zorganizowany jest tam, gdzie jest wsparcie funduszy unijnych” (E2), a „współpraca związana jest tylko z konkretnym projektem”(E1).

Podobną opinię wyraziła część ekspertów z instytucji otoczenia biznesu (IOB) czy jednostek sektora nauki, podkreślając, że podejmowane były próby budowania takiego ekosystemu, ale „był to szereg niezintegrowanych działań, pojedynczych projektów finansowanych z UE, które miały charakter mało kompleksowy, bez jednej myśli, procesu rozpoczętego i kontynuowanego, pozwalającego na sensowny ekosystem i jego skuteczne działanie” (E3). Zauważono, że istnieją podmioty, instytucje, ludzie chcący budować i uczestniczyć w takim procesie, „ale nie działają razem w ramach jednego celu” (E6), jest to „zespół ludzi, skupisko jednostek, ale nie zintegrowanych, celowo ułożonych, bez kolektywnego działania” (E5).

Sektor biznesu, włączając w to działające młode spółki technologiczne spin-off, potwierdził opinie na temat istnienia ekosystemu, czując się czasem jego częścią poprzez uczestnictwo w projektach, ale podkreślając, że: „brakuje kompleksowego połączenia wszystkiego, co się na niego składa” (E28). Ta grupa zauważyła także słabość i niedojrzałość niektórych interesariuszy ekosystemu komercjalizacji, zwłaszcza w obszarach zaawansowanych technologii. Coraz wyższy poziom zaawansowania technologicznego wymusza odpowiedni poziom wiedzy i kompetencji, bo procedury komercjalizacji są bardziej skomplikowane. Zauważono również, że w tym zakresie najczęściej pojawia się „dolina śmierci związana z komercjalizacją, czyli przejście od modelu, który działa w warunkach laboratoryjnych, do modelu, który działa w warunkach rzeczywistych i tutaj ten ekosystem w Polsce jest słaby, bo interesariusze są niedojrzali i niecierpliwi” (E26). Brak fachowości i znajomości powoduje, że nie mogą być czynnym interesariuszem ekosystemu i „skutecznie rozmawiać i współpracować w ramach ekosystemu” (E30).

Instytucje finansujące, podobnie jak poprzednie grupy, potwierdziły istnienie ekosystemu, ale „bez utartych praktyk, schematów wspólnych dla całego ekosystemu, bardziej jest to luźno zebrane środowisko różnych firm/podmiotów/specjalistów” (E15).

Zaprezentowane wypowiedzi pozwoliły na stwierdzenie, że ekosystem komercjalizacji wyników prac B+R w Polsce istnieje, ale nie działa.

Podsumowując, wskazano pewne determinanty, które zadecydowały o powstawaniu ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R w Polsce, które zaprezentowano w tabeli 5.2. Determinanty nie są w żaden sposób ze sobą powiązane, bo na obecny czas tych łączników nie zaobserwowano. Bardzo obrazowo określił to jeden z ekspertów badania, twierdząc, że „mamy puzzle, mamy mnóstwo rzeczy, ale nikt nie pomyślał, jak z tych puzzli zrobić obrazek” (E5).

Tabela 5.2. Determinanty powstawania ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R w Polsce

Determinanty powstawania ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R w Polsce	(D1) załączki procedur narzędzi współpracy biznes–uczelnia
	(D2) sprzyjające krajowe reguły prawne i regulacyjne w zakresie prowadzenia procesu komercjalizacji wyników prac B+R
	(D3) mobilny kapitał ludzki chętny do współpracy
	(D4) początkowy kapitał finansowy
	(D5) struktury podmiotów wspierających proces komercjalizacji
	(D6) inicjatywy oddolne sprzyjające współpracy
	(D7) przestrzenie sprzyjające wymianie wiedzy i rozwoju innowacyjnych projektów

Źródło: Opracowanie własne

5.4. Elementy ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R w Polsce

W rozdziale 4 dysertacji zdefiniowano główne elementy, jakie pojawiały się w badanych zagranicznych ekosystemach zawierających elementy komercjalizacji wyników prac B+R. Wskazano wówczas: sprzyjające reguły prawne, dobrze rozwinięty system edukacji, dostępność przełomowych technologii i know-how, geograficzną koncentrację z kolokacją różnych branż na tym samym obszarze, rozwiniętą sieć międzynarodowych powiązań, kulturę współpracy oraz szereg instytucji wspierających. Zestaw tych elementów stanowił punkt wyjścia do prowadzenia dalszych rozmów z ekspertami. W trakcie wywiadów poproszono ekspertów o wskazanie tych kluczowych elementów niezbędnych ich zdaniem do rozwoju ekosystemu w Polsce. Dla przejrzystości przekazu podzielono je tematycznie:

- system prawny i regulacyjny wynikający z pewnych ram i schematów. Należy wspomnieć o kontynuowaniu takiej polityki, która zapewni ciągłość i stabilność polityki w zakresie prowadzenia procesów komercjalizacji wyników prac B+R. Według jednego z ekspertów ważna jest „modułowość i długofalowość programów do rozwoju projektów” (E28), inny wspomina, że „takie stymulacje ze strony publicznej są konieczne” (E2). W tym obszarze wyróżniono:
 - elementy organizacyjne, „które sprzyjają temu, żeby efekty prac badawczo-rozwojowych mogły być komercjalizowane, które nie utrudniają, nie powodują nadmiernej biurokratyzacji” (E8), im więcej zawiłych i skomplikowanych założeń, tym trudniej rozwijać ekosystem, bo „ograniczenia będą nas blokować (E31);
 - regulacje prawne, „które wyraźnie wskazują, że uczelnie zgodnie z ustawą powołują dwa typy podmiotów, które się zajmują komercjalizacją, silnie

- umiejscowione wewnątrz własnych uczelni, bo to pozwala uczelniom tworzyć własne ekosystemy” (E16);
- korzystne warunki podatkowe, w tym budowanie zachęt z dostępem do kapitału, rynków międzynarodowych, „aby od razu budować synergię i wychodzić z komercjalizacją poza kraj” (E16).
 - uspołnione ramy współpracy funkcjonowania w ekosystemie. W tym obszarze wyróżniono:
 - prosty i jasny schemat działania ale nienarzucający konkretnych zasad funkcjonowania, wejścia do ekosystemu i wyjścia z niego. Według jednego z ekspertów „powinny wynikać i być pochodną inicjatyw oddolnych, bez narzucania podmiotom reguł działania”(E28). Współpraca, która nie może być oparta na jednym kluczowym interesariuszu, „pojawiające się ekosystemy z jednym interesariuszem są przez niego zdominowane i podporządkowane i nie dają szans na rozwój ekosystemu” (E14).
 - własne wypracowane modele i standardy współpracy – „specyfika projektów B+R wymusza swoistą drogę współpracy, nie można tego ujmować w sposób zautomatyzowany” (E17).
 - oparty na liderze, bo ekosystem to „system naczyń połączonych, gdzie każdy jest ważny” (E24), ale z liderem, „który będzie kształtował ekosystem i będzie inicjatorem działań” (E9).
 - komplementarność, dywersyfikacja i świadomość interesariuszy ekosystemu. W tym obszarze wyróżniono:
 - sieć zróżnicowanych interesariuszy, bazującą na komplementarnych kompetencjach, gdzie „różnorodność jest kluczem do rozwoju ekosystemu” (E16);
 - otwartość interesariuszy do współpracy uwzględniającą „dopuszczenie wiedzy z zewnątrz” (E32), bo obecnie „praca w formule open innovation jest słaba, firmy oferują niekorzystne warunki dla zespołów naukowych”(E3);
 - interesariuszy świadomych korzyści z bycia członkiem ekosystemu, „uczestnicy tego ekosystemu, którzy mają wolę współpracy i widzą w tym ekosystemie korzyść, jakiś cel tej współpracy” (E13).
 - potencjał i zaplecze głównego interesariusza – uczelni/institutów badawczych. Rozwój ekosystemu jest zdeterminowany podażą i jakością praw własności intelektualnych oferowanych przez uczelnie. W tym obszarze wyróżniono:
 - wypracowane mechanizmy kreujące podaż know-how oraz ścieżki współpracy, które wpływają na powstawanie warunków do budowania wspólnie z biznesem agend badawczych i projektów B+R, bo „skomplikowane struktury i regulacje zwłaszcza w obszarze własności intelektualnej nie zachęcają inwestorów do współpracy” (E15),

- polityki wewnątrz uczelni promujące projektowanie interdyscyplinarnych badań tj. „elastyczne, niehamujące, dające możliwość eksperymentowania” (E25), „dopasowane do wymagań rynku” (E27), z „naciskiem na aplikacyjny charakter i potencjał wdrożeniowy” (E28);
 - dostęp do kadry naukowej i młodych naukowców otwartych na współpracę, z kompetencjami w obszarze kreowania badań pod konkretne zapotrzebowania przedsiębiorstw i jednostek samorządu terytorialnego, ale „należy stymulować naukowców do prowadzenia badań aplikacyjnych, oni muszą mieć świadomość, że ktoś tej komercjalizacji potrzebuje” (E5).
- konkurencyjność gospodarki. Skuteczność ekosystemu zależy nie tylko od tego, jaka jest jego wewnętrzna dynamika, ale również od tego, jak dobrze dostosowuje się on oraz odpowiada na wymogi szerszego, otaczającego go systemu gospodarczego. W tym obszarze wyróżniono:
 - chłonność rynku i gospodarki oraz zainteresowanie nabywaniem prac B+R przez biznes, bo „ekosystem nie będzie się rozwijał, nawet jak ma fantastycznego lidera, gdzieś na końcu musi być zasilany pewną technologią, a z drugiej strony musi być zasilany popytem na te technologie” (E16);
 - uwarunkowania gospodarcze i trendy związane z poszukiwaniem i kreowaniem nowych rozwiązań, „zmiany globalne, klimatyczne – one napędzają i są budulcem tworzenia czegoś nowego” (E16); proces komercjalizacji to nie tylko relacja biznes–nauka, obecnie ma szerszy wymiar, coraz częściej pojawia się spojrzenie z optyki społecznej, „nie patrzymy tylko z perspektywy zysku, ale częściej mówimy o poszukiwaniu użytecznych rozwiązań dla szerokiej grupy odbiorców i czynnikach impactowych w ekosystemach” (E32);
 - popyt i podaż technologii stymulowane przez państwo, „takie podejście może być niesamowitym kreatorem innowacji – zamawianie przez państwo konkretnych wynalazków, rozwiązań, od dziesiątek lat na świecie jest to realizowane” (E33).
- geografia miejsca z agregacją ośrodków akademickich i dużych firm przemysłowych. Według jednego z uczestników badania „lokalizacja nie jest czynnikiem krytycznym, ale fizyczna obecność wspiera realizację celów ekosystemów” (E25). W tym obszarze wyróżniono:
 - bliskość dużych ośrodków przemysłowych – jeden z ekspertów zauważył, że „obecnie lokalizacja ma jednak coraz mniejsze znaczenie, ale wiedza na temat dostępu do infrastruktury badawczej, kapitału naukowego pomaga w rozwijaniu ekosystemu” (E21);

- koncentrację środowiska biznesowego i naukowego, czyli „koncentracja wszędzie tam, gdzie jest duża liczba inwestorów, podaż projektów naukowych, potencjał labów” (E34);
 - „ważna jest bliskość kilku uczelni, instytutów badawczych, gdzie można dotrzeć najlepiej pieszo” (E16).
- regionalne inteligentne specjalizacje, które były podkreślane jako jeden z elementów i szansa na rozwój ekosystemu w Polsce. W tym obszarze wyróżniono:
 - „inteligentne specjalizacje mogą pomóc koncentrować wsparcie dla rozwoju ekosystemu” (E33),
 - „są to pewnego rodzaju roadmapy do rozwoju ekosystemu w Polsce” (E12),
 - „wykorzystują relacje pomiędzy nauką, sferą publiczną, edukacją czy biznesem, jakie pojawiają się w mniejszych ekosystemach regionalnych” (E18).
- korzyści aglomeracji. Do rozwoju ekosystemu należy zastosować sprawdzone wzorce, ale koniecznie należy uwzględnić kontekst lokalny, wykorzystać potencjał miejsca, „najpierw zobaczyć, co jest kluczowe dla regionu, jakie ma predyspozycje, a dopiero potem wybierać najlepsze praktyki” (E27). W tym obszarze wyróżniono:
 - unikatowe cechy miasta, regionu powinno się wykorzystywać do tworzenia własnego ekosystemu, „powinno się korzystać z korzyści aglomeracji, uczelnie na Śląsku powstały ze względu na historię, konotacje historyczne” (E18);
 - swoiste cechy miejsca, użytkowników, tworzone wokół wartości dodanej, jaką jest zakorzenienie w endogenicznej unikalności lokalnej, „część zasobów tworzących ekosystem jest związana z atrybutami geograficznymi, a korzyści lokalizacji dużej aglomeracji odgrywają ogromną rolę w tworzeniu i rozwoju ekosystemu” (E13);
 - tożsamość lokalną, bo „każdy region ma swoją specyfikę i na swój sposób buduje własny ekosystem” (E20), np. „Trójmiasto to 3 duże aglomeracje i to pokazuje, jak powstał ekosystem” (E23).
- kapitał finansowy. Dostęp do kapitału finansowego wymaganego na różnych etapach rozwoju ekosystemu. Wskazywano na „tworzenie akademickich funduszy inwestycyjnych, tak jak miało miejsce w Oxford University, gdzie uczelnia wyłożyła 1 mln funtów w roku 1997 dla projektów na bardzo wczesnym etapie. Dopiero potem dołączono agendy rządowe wspierające dalszy rozwój i na końcu pojawili się prywatni inwestorzy” (E10). W tym obszarze wyróżniono:
 - kapitał zapewniony przez programy wspierające rozwój młodych, technologicznych firm. Ten kapitał, jak podkreślano, może być „motorem dla

nowych inicjatyw, szansą na kolejne fazy sieciowania i realizowania projektów” (E13), a „środki finansowe mocno stymulują i determinują współpracę” (E19).

- dostęp do kapitału musi mieć charakter ciągły, „nie może być uzależniony od pojawiania się konkursów na projekty” (E20).
- instrumenty dotacyjne muszą być uzupełnieniem kapitału prywatnego i mają pomagać w rozwoju, samo „finansowanie publiczne ogranicza ryzyko, ale też inicjuje aktywności” (E32).
- internacjonalizacja. W tym obszarze wyróżniono:
 - bliskość zagranicznych ośrodków wpływa na potencjał ekosystemu, a jeden z respondentów podkreślił, że „współpraca zagraniczna ma wpływ na pojawienie się mechanizmów do finansowania młodych startupów, spółek spin-off” (E19);
 - zbudowany i otwarty międzynarodowy system mentoringu, a „inicjatywy takie jak Poland Prize⁵³⁶ dokładają kolejny puzzle do ekosystemu”(E20);
 - perspektywa międzynarodowa to element sukcesu w rozwoju ekosystemu – jeden z ekspertów ujął to następująco: „działania, które są programowane, są coraz częściej związane z tym, żeby firmy myślały globalnie, aby nie poprzestawały na danym regionie, na danym kraju” (E11).
- infrastruktura. W tym obszarze wyróżniono:
 - przestrzeń co-workingowa, do sieciowania, „te role mogłyby przejąć parki naukowo-technologiczne, stając się hubem, gdzie można nawiązać współpracę, a przy okazji skorzystać również z infrastruktury” (E24);
 - otwarte przestrzenie z infrastrukturą badawczą, „czyli miejsca, w których prowadzić można badania i projekty badawczo-rozwojowe, które są wyposażone w odpowiedni sprzęt” (E22);
 - zasoby sieciowe, współdzielone – nasza kultura koncentruje się na gromadzeniu własnych zasobów, jak określił to jeden z uczestników badania: „każdy gromadzi swoją własną bazę, ale nie dzieli się z innymi uczestnikami ekosystemu” (E10).
- kultura współpracy, która sprzyja silnym relacjom i otwiera możliwości oraz akceptuje długofalowy proces działania. W tym obszarze wyróżniono:
 - kulturę akceptacji ryzyka i porażki – „potrzeba nam pewnego apetytu na ryzyko – na ileś projektów jeden okaże się sukcesem” (E2);

⁵³⁶ Celem programu Poland Prize jest zachęcanie zagranicznych start-upów do prowadzenia biznesu w Polsce, m.in. dzięki wsparciu w rozpoczęciu działalności oraz włączeniu w polski ekosystem start-upowy, www.parp.gov.pl/grants, dostęp: kwiecień 2022.

- kulturę i świadomość współpracy opartej na zaufaniu, „brak zaufania między uczestnikami ekosystemu może być dużym zagrożeniem dla atrakcyjności i rozwoju ekosystemu” (E10);
- kulturę chwalenia się i otwartości, potrzebne są „historie sukcesów innowatorów – dzielenia się sukcesem i wartością, bo to napędza innych i wpływa na rozwój ekosystemu” (E11).

Wybrzmiało to również mocno w rozmowach z osobami ekosystemów zagranicznych, zwłaszcza reprezentującymi ekosystemy amerykańskie, gdzie podkreślano, że angażowanie „founderów, biznesmenów, którym udało się odnieść sukces, jest kluczowe. Oni zakładają własne fundusze inwestycyjne, by wspierać innowacyjne rozwiązania, i napędzają ekosystem” (reprezentant ekosystemu Boston).

Wyniki analizy statystycznej zastosowanej w badaniach ilościowych przeprowadzonych na próbie 209 respondentów również podejmowały badania obszar w zakresie zdefiniowania elementów ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R w Polsce. Ze względu na dużą ilość danych uzyskanych z badań jakościowych, które w pracy stanowiły główne narzędzie badawcze, uznano, że w rozdziale ogólnie zostaną omówione wybrane wyniki analizy statystycznej. Szczegóły, w tym m.in. tabele licznosci, wykresy osypiska, statystyki opisowe, macierz korelacji zawarto umieszczone zostały w załączniku nr 2 do niniejszej dysertacji. Jedno z pytań zawarte w kwestionariuszu ankiety (pytanie 4 obejmujące 15 zróżnicowanych elementów (P4.1-P4.15) miało na celu pozyskanie opinii respondentów na temat elementów zaprezentowanej w dysertacji definicji ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R w Polsce. Analiza czynnikowa zastosowana w analizie statystycznej określiła dwa główne czynniki obejmujące zróżnicowane elementy składające się na ekosystem komercjalizacji wyników prac B+R w Polsce. Pierwszy czynnik dotyczył takich elementów jak:

- sieć zróżnicowanych interesariuszy,
- kultura przedsiębiorczości,
- wysokiej klasy infrastruktura naukowo-badawcza,
- przestrzeń do współpracy,
- mobilny kapitał ludzki z dostępem do technologii i rynków z umiejętnościami do ich rozwoju oraz sprzyjające regulacje prawne i podatkowe.

Wysoki przeciętny poziom otrzymały opinie mówiące, że ekosystem komercjalizacji wyników prac badawczo-rozwojowych w Polsce tworzą następujące elementy:

- zróżnicowana grupa interesariuszy (P4.1),
- wysokiej klasy infrastruktura naukowo-badawcza (P4.7),
- dostępność finansowania badań i rozwoju (P4.8),
- grupy inwestorów z podejściem do globalnego biznesu (P4.9),

- mobilny kapitał ludzi, który zapewnia dostęp do umiejętności, technologii i rynków z różnych krajów (P4.10),
- sieć dobrej jakości instytucji wspierających, jak m.in. parki technologiczne, inkubatory, akceleratory (P4.12),
- kultura współpracy, w tym m.in. otwartość i tolerancja na angażowanie się w przedsięwzięcia o wysokim ryzyku (P4.14),
- sprzyjające reguły prawne i regulacyjne, dotyczące m.in. polityki podatkowej, korzystnych warunków dla nowo zakładanych firm, w tym opartych na działalności B+R (P4.15).

Przeciętny poziom oceny powyżej 3,5 otrzymały stwierdzenia interpretujące, że ekosystem komercjalizacji wyników prac B+R tworzą następujące elementy:

- obecność jednego lub więcej renomowanych uniwersytetów głęboko zintegrowanych ze swoim regionalnym otoczeniem (P4.6),
- infrastruktura i przestrzeń do współpracy i sieciowania interesariuszy (P4.11),
- zasoby sieciowe rozumiane jako wydarzenia związane z budowaniem społeczności (P4.13).

Analiza pokazała, że najniższe odchylenie otrzymało stwierdzenie dotyczące elementu dostępności finansowania badań i rozwoju (P4.8). Z kolei najwyższe odchylenie otrzymało stwierdzenie mówiące o obecności głęboko zintegrowanych uniwersytetów (P4.6).

Drugi czynnik dotyczył elementów takich jak: ludzie tworzący społeczność lokalną z poczuciem zakorzenienia oraz komponenty lokalizacji geograficznej w aspekcie miasta, kraju, regionu. Czynnik II charakteryzuje się niskimi przeciętnymi ocenami stwierdzeń mówiących o zakorzenieniu lokalnej społeczności (P4.5) oraz bliskości geograficznej w aspekcie kraju, miasta i regionu (P4.2–P4.4). Odchylenia standardowe ocen są zbliżone do siebie.

Interesujące wyniki uzyskano w macierzy korelacji wykonanej dla pytania P4 (zawarta z załączniku nr 2 do rozprawy), która była punktem wyjścia do uzasadnienia analizy czynnikowej. W analizowanej macierzy zmienne były ze sobą skorelowane w stopniu silnym ($>0,6$), umiarkowanym i niskim (za wyjątkiem bardzo silnej korelacji pomiędzy aspektami lokalizacji geograficznej) co miało wpływ na postać czynników. Wyniki pokazały następujące korelacje:

- komponent lokalizacji geograficznej w aspekcie miasta (P4.2) z komponentem lokalizacji geograficznej w aspekcie regionu (P4.3) $r_{x,y}=0,83$
- komponent lokalizacji geograficznej w aspekcie miasta (P4.2) z lokalną społecznością z poczuciem zakorzenienia (P4.5) $r_{x,y}=0,66$
- obecność jednej lub więcej renomowanych uniwersytetów głęboko zintegrowanych ze swoim regionalnym otoczeniem (P4.6) z wysokiej klasy infrastrukturą naukowo-badawczą (P4.7) $r_{x,y}=0,51$

- wysokiej klasy infrastruktura naukowo-badawcza (P4.7) z dostępnością finansowania badań i rozwoju (P4.8)) $r_{x,y}=0,66$
- infrastruktura i przestrzeń do współpracy oraz sieciowania interesariuszy (P4.11) z zasobami sieciowe rozumiane jako wydarzenia związane z budowaniem społeczności (4.13)) $r_{x,y}=0,56$
- kultura przedsiębiorczości w tym.m.in. otwartość i tolerancja na angażowanie się w przedsięwzięcia o wysokim ryzyku (P4.14) ze sprzyjającymi regułami prawno-regulacyjnymi (P4.15) $r_{x,y}=0,60$

W następstwie przeprowadzonych analiz w tabeli 5.3 syntetycznie ujęto i zaprezentowano określone elementy komercjalizacji wyników B+R w Polsce. Powiązania pomiędzy nimi stanowią czynnik napędzający i aktywizujący jego rozwój.

Tabela 5.3. Elementy ekosystemu komercjalizacji wyników B+R w Polsce

Elementy ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R w Polsce	stabilny system prawny i regulacyjny w zakresie polityki prowadzenia procesów komercjalizacji wyników prac B+R
	uspójnione ramy współpracy funkcjonujące w ramach ekosystemu
	komplementarność, dywersyfikacja i świadomość interesariuszy ekosystemu
	potencjał i zaplecze głównego interesariusza – uczelni / instytutów badawczych
	konkurencyjność gospodarki
	geografia miejsca z agregacją ośrodków akademickich i dużych firm przemysłowych
	regionalne inteligentne specjalizacje
	korzyści aglomeracji wykorzystujące kontekst i potencjał miejsca, w którym funkcjonuje ekosystem
	zróżnicowany i dostępny kapitał finansowy
	internacjonalizacja z międzynarodową perspektywą rozwoju ekosystemu
	kultura współpracy pojawiająca się w obrębie ekosystemu
	infrastruktura do badań, jak również do sieciowania networkingu

Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych wywiadów i statystyk opisowych

Należy podkreślić, że wyróżnione elementy nie zamykają pełnego ich zbioru. Ich zróżnicowanie zarówno naturalne, jak i wynikowe zależy od środowiska, aktualnych potrzeb czy miejsca, w którym ekosystem jest usytuowany. Przepływ elementów wewnątrz ekosystemu jest czynnikiem integrującym. Ich stymulujący charakter wynika z faktu, że nie mogą funkcjonować w oderwaniu od siebie, wpływają na siebie nawzajem, co stanowi o dynamicznej strukturze ekosystemu. Współzależność i powiązania pomiędzy opisanymi elementami stanowią główny czynnik rozwoju ekosystemu

komercjalizacji wyników prac B+R. To z kolei w pełni potwierdziło słusność postawionej pierwszej hipotezy częściowej (H1).

5.5. Interesariusze ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R w Polsce

Analiza wyników badań w zakresie definiowania interesariuszy ekosystemu podzielona została na dwie części. W jednej części zaprezentowano kluczowe grupy interesariuszy, ich role w ekosystemie, a w drugiej przedstawiono relacje, jakie pomiędzy nimi występują, co zostało zbadane przy wykorzystaniu narzędzia SNA (Social Network Analysis). Tworząc kwestionariusz ankiety, ustrukturyzowano rodzaje podmiotów budujących ekosystemy zgodnie z poniższą listą:

- sektor nauki,
- przedsiębiorstwa,
- władze regionalne/lokalne,
- podmioty finansujące innowacyjne przedsięwzięcia, w tym prace B+R,
- instytucje otoczenia biznesu,
- instytucje rządowe / operatorzy działań wspierających komercjalizację wiedzy i technologii.

Każdy interesariusz powinien funkcjonować w ekosystemie, rozumiejąc swoją rolę i wiedząc, co do niego wnosi i z czego korzysta. Eksperci wielokrotnie to akcentowali, stwierdzając, że „wartość, jaką czerpie każdy interesariusz z ekosystemu, jest dla niego istotna” (E24), „wszyscy uczestnicy muszą wiedzieć, po co i z kim współfunkcjonują w ekosystemie” (E12), „interesariusz ma świadomość korzyści z takiej interakcji, dlatego tam jest” (E31), a „korzyść jest najlepszą zachętą do wejścia w ekosystem” (E33).

Mimo wiedzy na temat istnienia ekosystemu w Polsce niektórzy z interesariuszy często nie widzą w nim swojej roli. Wynikać to może z braku świadomości albo z mało atrakcyjnych warunków uczestnictwa. To pokazuje pewną ułomność ekosystemu w Polsce. Wybrzmiało to także w rozmowach, w których eksperci wskazywali, że „brak jakiegokolwiek grupy interesariuszy powoduje słabość ekosystemu i wpływa na poziom rozwoju” (E23), „brak jednego ogniwa będzie odczuwalny i spowolni działanie ekosystemu” (E32), a jeden z ekspertów (E11) podkreślił, że „brak może powodować, że ekosystem jest niekompletny, a jego jakość jest słaba”.

Różnorodność interesariuszy jest kluczowa w ekosystemie, „interesariusze są jak interakcje, musi być ich mix” (E15), to powoduje, że „ekosystem żyje, tak jak w przyrodzie wszyscy czerpią z tej różnorodności” (E20). Grono interesariuszy powinno być szerokie, „choć zdywersyfikowanie musi być zdrowe” (E20). Jak określił to jeden z ekspertów, „każdy element tej układanki, każdy aktor szuka korzyści dla siebie, ale szukając korzyści dla siebie, też musi oferować korzyści dla innych i to zaczyna tak naprawdę powodować, że ekosystem się rozwinie” (E31). Stale należy dążyć do

poszukiwania nowych grup, aby wykorzystać potencjał tej różnorodności, bo ekosystem to „system naczyń połączonych, musi działać wielotorowo”(E28).

Pojawiły się też opinie, że każdy ekosystem powinien bazować na liderach grup, którzy mogą być pewnego rodzaju integratorami, ale „lider musi być reprezentantem różnych środowisk, który promuje interesy wielu podmiotów, i wówczas powstanie efekt synergii” (E32). Lider powinien zachęcać do aktywności, przyciągać relacje, aktywnie promować funkcjonowanie ekosystemu, według jednego z ekspertów potrzeba „przywódcy, aby coś zaplanować i ściągnąć uczestników do ekosystemu”(E11).

Z rozmów wynikało również, że można mówić o liderze jako o silnie umocowanych wewnątrz uczelni organizacjach, które stają się takimi liderami, ponieważ formalnie mają za zadanie prowadzenie procesów komercjalizacji i mogą „zbudować procesy wokół własnych uczelni w oparciu o własną organizację” (E16). Eksperci badania wielokrotnie wskazywali na kluczowego interesariusza ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R w Polsce, tj. uczelnię, która jest kotwicą istnienia i funkcjonowania ekosystemu. Jeden z ekspertów stwierdził, że „podstawą ekosystemu jest uczelnia, która jest nastawiona na konkretną współpracę z przedsiębiorcami oraz jej świadome biuro transferu technologii, ale też centrum komercjalizacji czy bieżącej walidacji technologii z podmiotami komercyjnymi, tak jak ma to miejsce np. w Holandii, Hiszpanii, Szwajcarii” (E34). Uczelnie działające w regionalnych ekosystemach nie powinny mieć aspiracji, aby działać w innych regionach, „tylko powinny być kotwicą dla rozwoju lokalnego biznesu, ten lokalny należy podkreślić [...], wówczas ekosystem z uczelnią jako motorem rozwoju będzie prężnie działał, ale potencjał z tego wynikający powinien być rozwijany krajowo i międzynarodowo”(E11). W wywiadach niejednokrotnie podkreślano, że rola uczelni w ekosystemie komercjalizacji jest fundamentalna, mimo słabej oceny jej działań w zakresie chęci do współpracy czy bycia partnerem dla biznesu. W tabeli 5.4 zebrano wybrane wypowiedzi ekspertów, argumentujące jej krytyczne znaczenie w ekosystemie komercjalizacji wyników prac B+R.

Tabela 5.4. Wypowiedzi ekspertów argumentujące kluczową rolę uczelni w ekosystemie komercjalizacji wyników prac B+R w Polsce

E20	„tworzy podaż projektów B+R, innowacyjnych, inkrementalnych, ale musi być otwarta i chętna na eksperymentowanie”
E9	„ma pokłady wiedzy, innowacji i ciekawych przedsięwzięć”
E11	„jest kuźnią innowatorów, ale nowoczesna przystająca do dynamiki rynkowej”
E23	„poprzez działania i projekty tworzy odpowiednie struktury dla studentów chętnych do otwarcia biznesu, m.in. akademickie inkubatory przedsiębiorczości”
E21	„jest wylęgarnią pomysłów, miejscem prowadzenia badań z narzędziami, laboratoriami, infrastrukturą do współpracy z przemysłem, [...] jest gwarantem uwiarygodnieniu działającego ekosystemu, który przyciąga biznes i kapitał”
E22	„jest integratorem i miejscem zrzeszającym ludzi mających odpowiednie, unikalne kompetencje potrzebne w procesie komercjalizacji, ale nie jest liderem tego procesu”
E25	„jest pierwszym miejscem kontaktu dla lokalnego biznesu i powinna budować z nim pogramy, agendy badawcze”

E14	„jest miejscem, gdzie współpraca międzynarodowa daje rozwój do kreowania badań i dalszej komercjalizacji
E32	„jest miejscem, gdzie następuje przepływ wiedzy, ale musi popracować nad swoją orientacją biznesową, a przecież ma własne narzędzia biznesowe: spółki celowe, ctt”
E10	„jest miejscem gdzie promuje się wynalazki i osiągnięcia naukowe”
E5	„jest miejscem inspirowania biznesu z otwartością na trendy, potrzeby rynkowe i społeczne”
E13	„ma siłę do przyciągania nowych kadr, kompetencji, szereg koncernów przemysłowych i lokalnych firm”

Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych wywiadów

Analiza wyników badań wykazała, że uczelnia ze swoimi strukturami biznesowymi jest kluczowym interesariuszem, przy którym tworzy się i rozwija ekosystem w Polsce. Jeden z ekspertów opisał to słowami: „Ja sobie wyobrażam, że formalnie to wygląda tak, że ten ekosystem jest złożony z uczelni. Wewnątrz uczelni jest złożony z tej części, która robi naukę, i tej części, która wspiera później komercjalizację wyników tych prac. Po drugiej stronie są organizacje, które albo odbierają, bądź są zainteresowane tym, żeby ten proces odbioru technologii był możliwie płynny” (E16). Specyfika polska pokazuje również, że nie należy zapominać o Instytutach Badawczych skupionych obecnie wokół Sieci Łukasiewicza, „która to sama zaczyna rozwijać własny ekosystem”(E32).

Kolejną grupą interesariuszy są centra transferu technologii (CTT), działające wewnątrz uczelni, „silne z międzynarodowym zespołem na pokładzie” (E10). To one powinny „być zawsze aktywne i napędzać innych interesariuszy do współpracy” (E22) oraz „promować uczelnie jako partnera biznesowego” (E11). Opinie uczestników badań na temat obecnej struktury i efektywności tych podmiotów były bardzo różne. Ich działania określone były raczej jako pasywne w wychodzeniu do otoczenia społeczno-gospodarczego, prezentujące „podejście raczej *push*. Jeżeli mówimy o działaniach typu *pull*, czyli że ktoś ma problem i potrzebuje rozwiązania – tu mam różne doświadczenie” (E11). Ten problem może być pochodną braku stabilności i ciągłości pracy dla zespołów CTT. Niektóre centra, jak wspomniał jeden z uczestników badania, „prowadzą własne programy akceleracji, inkubacji i to jest ciekawe podejście do celu, jaki sobie stawiają – skomercjalizowanie wyników prac badawczych uczelni” (E16).

Nie bez znaczenia w tej grupie są spółki celowe (SC), traktowane jako biznesowe ramię uczelni, które, „linkują uczelnie z podmiotami gospodarczym” (E20) oraz „zderzają się z konkretnymi wyzwaniami biznesowymi, technologicznymi, szukają sposobów rozwiązywania wyzwań, finansowania, wiedzy” (E32). Z niektórych wypowiedzi wynikało, że mamy w Polsce organizacje, takie jak PACTT (Porozumienie Akademickich Centrów Transferów Technologii), PSC (Porozumienie Spółek Celowych) czy SOOIPP (Stowarzyszenie Organizatorów Ośrodków Innowacji i Przedsiębiorczości), które powinny pobudzać budowanie pewnych połączeń i synergii pomiędzy interesariuszami ekosystemu krajowego i które powinny przyjąć formę

„organizacji parasolowej, która pewne rzeczy facylituje, pobudza” (E16), agregując i spinając działania.

Sektor biznesu to kolejna wymieniona grupa. Skuteczność osiągania celów ekosystemów zależy w dużej mierze od charakteru i jakości grupy przedsiębiorców. W ramach tego sektora, który powinien być aktywny na każdym etapie procesu komercjalizacji „i zamawiania i prototypowania i wdrożenia” (E33), zdefiniowano zarówno młode technologiczne firmy typu start-up, spin-off, które jeden z ekspertów opisuje jako „nadzieja na rozwijanie innowacyjnych rozwiązań badawczych” (E10), małe i średnie przedsiębiorstwa (MŚP), jak i duże firmy oraz korporacje międzynarodowe. Podmioty te w ekosystemie muszą być chętne do absorpcji najlepszych technologii, otwarte na współpracę, gotowe na ryzyko i niepowodzenie. Według jednego z ekspertów „mogą być w czymś w rodzaju inkubatorów dla testowania wyników prac B+R” (E14). Studia przypadków oraz wyniki badań wskazywały, że duże przedsiębiorstwa mogą stanowić pewnego rodzaju wyzwalacz dla rozwoju ekosystemu. Ponadto do tej grupy dodano wymieniane m.in.: izby gospodarcze, organizacje pracodawców, stowarzyszenia biznesowe – „to one pełnią funkcję informacyjną, doradczą” (E4), centra outsourcingowe dla rozwoju i wsparcia innowacji czy strefy ekonomiczne, które są animatorem i zachęcają do współpracy, „mają inwestorów zagranicznych i powinny mocno angażować się w ekosystem” (E18).

Agendy rządowe, zarówno szczebla krajowego, jak i regionalnego czy lokalnego, są kluczowym interesariuszem. Ważne jest, aby podmioty te poprzez swoją aktywność wprowadzały pewne instrumenty pozwalające na rozwój ekosystemu. Powinny stanowić coś w rodzaju publicznego think-tanku, w proaktywnym identyfikowaniu i kreowaniu trendów. Jeden z ekspertów stwierdził, że „lokalne, regionalne instytucje państwowe, powinny również aktywnie uczestniczyć w tym ekosystemie nie na zasadzie, że od czasu do czasu trzeba stworzyć jakiś raport, tylko powinny faktycznie wprowadzać pewne instrumenty pozwalające na działania” (E24). Są kluczowi, ale na początku, kiedy tworzy się ekosystem, bo „są odpowiedzialni za budowanie polityk i strategii krajowych” (E16). W kolejnym etapie brak tej grupy według większości uczestników badania nie będzie mocno odczuwalny. Ta grupa wówczas „powinna przyjmować rolę obserwatora i angażować się w ekosystem, kiedy będzie tego potrzebował” (E13). Prowadzona przez administrację regionalną polityka powinna zachęcać i animować do rozwoju ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R. Jeden z uczestników badania podkreślił, że „administracja regionalna jest animatorem w rozwoju ekosystemu, zachęcając podmioty do współpracy i animując projekty, aby tworzyć przestrzeń dla nowych rozwiązań” (E18).

W tej grupie często wspomniano o roli miasta jako ważnego interesariusza ekosystemu. Jeden z ekspertów ujął to tak: „jest ważny nie tylko jako grantodawca, ktoś, kto redystrybuuje środki, ale to ktoś, kto jest najbliższym społeczeństwa i może transferować

wyniki badań do swoich strategii rozwoju wewnątrz miasta, regionu” (E12). Ma zatem szansę bycia interesariuszem o potencjale nabywczym i eksperymentalnym. To miasta przyciągają młodych utalentowanych ludzi z innych regionów „i może być kropką nad »i« w budowaniu ekosystemu” (E11). „Steve Fisher, amerykański przedsiębiorca i inwestor, po przebadaniu dziesiątek miast uchodzących za stolice technologii, stwierdził, że miasta są jednym z niezbędnych podmiotów do powstania prawdziwie efektywnego ekosystemu”⁵³⁷.

Bardzo ważną grupę stanowiło środowisko inwestycyjne, w tym podmioty z kapitałem finansowym, jak fundusze i inwestorzy prywatni, aniołowie biznesu, którzy poszukują innowacyjnych projektów, aby zainwestować swoje środki. Zdaniem jednego z ekspertów „ważne, by byli otwarci i chętni na przyjęcie ryzyka”(E9), bo tego brakuje na polskim rynku kapitałowym. Wspomniano także o spółkach giełdowych, które mogą stanowić „dobrą bazę do finansowania i rozwoju spółek technologicznych”(E6).

Grupy interesariuszy stanowią wsparcie w rozwoju ekosystemu, łącząc działania i podmioty, inicjując współpracę i będąc katalizatorem tego, co dzieje się w ekosystemach. Mowa tu Instytucjach Otoczenia Biznesu (IOB), które przez ekspertów określone zostały jako „sfera okołoooperacyjna, zarządcza, czyli działające podmioty, które koncentrują się na szeroko pojętym wspieraniu udrażniania procesów komercjalizacyjnych i innowacyjnych” (E9), a także o parkach technologicznych, „czyli miejscach, w których można prowadzić badania, które są wyposażone w zasoby do prowadzenia projektów badawczo-rozwojowych”(E8).

Zasoby ludzkie i ich kompetencje. Mowa tu o specjalistach z zupełnie nowymi kompetencjami, narzędziami, chęcią i odwagą do współpracy międzynarodowej. Dostęp do „ludzi, którzy mogą wypełnić przestrzeń odpowiednimi kompetencjami, zrozumieniem procesów i ważności networkingu” (E18) – „potrzeba ludzi mówiących tym samym językiem, wchodzących we wspólne interakcje i lobbujących w biznesie” (E30). Mowa tu także o brokerach technologicznych, doradcach, podmiotach łączących środowiska, działających w ekosystemie i chcących współpracować w zakresie komercjalizacji, określanych przez ekspertów jako „osoby katalizujące i organizujące, porządkujące ten proces” (E5). Do tej grupy zaliczają się też osoby z odpowiednimi kompetencjami społecznymi, „żeby nie tylko świadczyć usługi, ale żeby być w stanie budować właściwy klimat wokół danej jednostki, danego wehikułu czy centrum transferu technologii” (E11), oraz osoby zdolne do działań networkingowych, aby koordynować interakcje, „żeby być w stanie budować, facylitować pewne interakcje pomiędzy interesariuszami, żeby umieć budować pewne hub-y, w których można się ze sobą klastrować” (E11). Wspomniano o zespołach profesjonalistów, doradcach

⁵³⁷ <https://pfr.pl/blog/innowacje-dla-miast-wyzwania-we-wspolpracy-samorzadow-z-przedsiębiorstwami-technologicznymi.html>, dostęp: luty 2022.

inwestycyjnych, firmach oferujących usługi audytorskie lub badania *due diligence*, kancelariach podatkowo-prawnych, czyli wyspecjalizowanych jednostkach oferujących kompleksową usługę dot. prowadzenia procesu komercjalizacji, w tym oferujące wiedzę nt. zarządzania czy prawa.

Ważną grupą jest społeczność, czyli grupa ludzi, która kreuje i inicjuje przedsięwzięcia w obrębie ekosystemu. Według jednego z rozmówców „to warunek niezbędny” (E12). Ludzie zdeterminowani, zaangażowani nie tylko ze względu na formalne struktury, to „organiczna oddolna społeczność, która jest bardzo istotna, aby rozwijać ekosystem” (E3). To influencerzy, którzy odnieśli sukces i chcą zainspirować innych do działania, to „mentorzy którzy pomagają budować świadomość do tworzenia i prowadzenia biznesu” (E34), a ponadto społeczeństwo, „świadome swoich potrzeb” (E6) – „wokół tego można budować trendy i kompetencje” (E6).

Jak pokazały wyniki badań, ekosystem komercjalizacji wyników prac B+R w Polsce jest połączeniem zróżnicowanych interesariuszy z ich potencjałem, świadomych swojej roli w ekosystemie. Ważna w budowaniu ekosystemu jest świadomość, że różni interesariusze działający w jego ramach i wokół niego mają różne profile, potrzeby, motywacje. Przekłada się to na zróżnicowane podejście do ryzyka, do pojęcia wartości, do rozwoju, do tworzenia, komercjalizacji wiedzy i technologii, a nawet do samego sensu funkcjonowania ekosystemu. Jeden z ekspertów określił to w następujący sposób: „ekosystem to generalnie bardzo pojemny worek i w zależności od tego, co w danym momencie potrzebuje, w ekosystem możemy angażować różne podmioty”(E5).

5.5.1. Analiza relacji między interesariuszami ekosystemu komercjalizacji wyników prac badawczo-rozwojowych w Polsce

Infrastruktura i uproszczenie współpracy wsparte mechanizmami instytucjonalnymi nie wystarczą, aby ekosystem funkcjonował. Jak już wcześniej udowodniono, potrzebna jest grupa interesariuszy opierająca się na relacjach, zasadach i pewnych potrzebach, a jak określił to jeden z ekspertów, „kluczowe są relacje, bo ekosystem jest wiązką relacji” (E16), „relacji wysokiej jakości” (E29). Pytania, jakie zadawano zarówno ekspertom podczas prowadzonych wywiadów, jak i respondentom w kwestionariuszach ankiet, odnosiły się do charakteru relacji występujących między interesariuszami ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R. Pytano, czy relacje między interesariuszami mają charakter osobisty, opierają się na interpersonalnych więziach społecznych, czy raczej mają charakter formalnej współpracy (np. wspólne projekty, umowy o współpracę).

Z rozmów z ekspertami badania wynikało, że relacje w ekosystemie mają charakter formalny, ale w większości przypadków bazują jednak na znajomości, co „promuje otwartość ekosystemu” (E3). Uczestnicy badania opisali tę zależność relacji, twierdząc m.in., że „lepiej pracuje się z kimś, kto ma podobne zasady pracy, kulturę

organizacyjną, wówczas komunikacja jest właściwa” (E19), „nieformalność kontaktów jest dość istotna, ludzi trzeba znać” (E10), „często istnieje jakaś potrzeba i wokół niej tworzy się właściwy ekosystem interesariuszy potrzebny do tego, żeby na nią odpowiedzieć. To jest bardziej działanie *ad hoc*, które jest bardziej powszechne” (E11). Ekosystem działa na podstawie zaufania, według wspólnych zasad, w celu wspierania wymiany wiedzy i współpracy. To zarówno relacje społeczne, takie jak: znajomości osobiste, zaufanie, wymiana wiedzy, inspiracje, jak i relacje rynkowe czy też instytucjonalne. Według S. Olko „relacje społeczne warunkują relacje współpracy tzn. wspólne działania. Dzięki nawiązanym relacjom każdy z podmiotów zwiększa swoje zasoby wiedzy (kluczowe kompetencje). Zwiększają się dzięki temu również kompetencje i zasoby ekosystemu”⁵³⁸. Pokazały to również analizy ekosystemów zagranicznych, podkreślając, że relacje oparte na zaufaniu, wspólnych zasadach i normach były niezbędne do stworzenia wspólnej, wiodącej kultury przedsiębiorczości, co przyczyniło się m.in. do sukcesu ekosystemu Doliny Krzemowej w Stanach Zjednoczonych. Znajomości osobiste umożliwiają realizację wspólnych działań i są podstawą do nawiązywania relacji rynkowych. Jeden z ekspertów odpowiedzialny za proces komercjalizacji na uczelni ujął to następująco: „musimy mieć zbudowane zaufanie zespołu naukowego, który wie, że my im pomagamy w negocjacjach z firmami” (E10). Przedstawiciel jednego ze spin-offów podkreślał wielokrotnie, że „nie są to sformalizowane kontakty, one się formalizują w oparciu o umowę o zachowaniu poufności. Dopiero wtedy, kiedy dochodzi do rozmów z inwestorami i przekazywania informacji technicznych” (E26).

Nie bez znaczenia są także formalne relacje, które także muszą występować, „jeżeli przysiadamy do wspólnego projektu, to relacje muszą mieć inny charakter, bardziej sformalizowany” (E33). Przy tworzeniu ekosystemu „nieformalne relacje są kluczowe, potem przechodzą w formalne i to jest naturalne” (E24). Z jednej strony są szybkie, proste, oparte na wiedzy o samych sobie, ale z drugiej ustrukturyzowane, traktowane jako punkt wyjścia do strategicznych działań. Niemniej jednak „rodzaj relacji nie przesądza o jakości i poziomie współpracy między interesariuszami” (E13). W rezultacie formalne stosunki powinny być dobrze uzupełnione nieformalnymi, gdzie dialog i wzajemna współpraca często odbywają się na poziomie nieformalnym, „sformalizowane relacje tylko częściowo stymulują rozwój” (E15), „a ekosystem nie może działać tylko w oparciu o relacje formalne” (E23). Charakter tych relacji powinien być jak najbardziej zróżnicowany, bo to też będzie sprzyjało rozwojowi ekosystemu. Wynika to z jego natury, łatwej adaptacji do zmian i elastyczności. Obrazowo ujął to jeden z uczestników badania, stwierdzając, że „wszystko musi mieć

⁵³⁸ S. Olko, *Zarządzanie wiedzą w klastrach i sieciach w przemysłach kreatywnych*, Warszawa 2017, s. 90–92.

szyję, która trzyma tę głowę, szyją są relacje między osobami i to, w jaki sposób te organizacje między sobą współpracują” (E16).

Na potrzeby szczegółowej analizy relacji występujących między interesariuszami funkcjonującymi w obrębie badanych ośrodków skupionych wokół miast w Polsce skorzystano z narzędzia SNA. Tabela 5.5 przedstawia liczbę wskazanych w kwestionariuszu ankiety interesariuszy oraz liczbę uzyskanych odpowiedzi z podziałem na wybrane do badania ośrodki w Polsce.

Tabela 5.5. Zestawienie liczby interesariuszy i uzyskanych odpowiedzi w analizowanych ośrodkach w Polsce

Nazwa ośrodka	Liczba wskazanych i analizowanych interesariuszy	Liczba uzyskanych odpowiedzi
Katowice	36	22
Kraków	41	30
Poznań	38	17
Trójmiasto	37	15
Warszawa	39	32

Źródło: Opracowanie własne

Analizie z wykorzystaniem narzędzia SNA poddano pytania nr 8 i 9 znajdujące się w kwestionariuszu ankiety. Brzmiały następująco – pytanie 8: „Z jakich wymienionych podmiotów/instytucji zna Pan/Pani osobiście co najmniej 1 osobę odpowiedzialną za wdrażanie, finansowanie lub będącą twórcą prac B+R?” oraz pytanie 9: „Czy i z jakimi podmiotami Państwa instytucja współpracuje w sposób formalny? (jeśli TAK, proszę zaznaczyć charakter współpracy)”. W tych pytaniach należało wybrać konkretnie zdefiniowane podmioty, z którymi respondent współpracuje, i doprecyzować, czego ta współpraca dotyczy. Wymieniono: wspólny projekt, umowy licencyjne, umowy zlecające prace B+R, umowy zlecające usługi czy kontrakty na wspólne badania i rozwój. Równocześnie mając na uwadze zmienność i rozwój współpracy, respondenci posiadali możliwość wskazania dodatkowych interesariuszy.

Analizę przeprowadzono z wykorzystaniem Gephi 0.91, który stanowi pakiet oprogramowania typu open source do analizy i wizualizacji sieci⁵³⁹. Program jest dość intuicyjny w obsłudze i ma wbudowanych wiele gotowych wzorców wizualizacji sieci. Sieć w tych programach przedstawiana jest w postaci grafu. Graf składa się z węzłów (obiektów) i krawędzi. Krawędzie odwzorowują powiązania pomiędzy obiektami, przepływ informacji między nimi lub inne dowolne związki i mogą być opisane za pomocą wagi. Waga, czyli siła tego wiązania, jest liczbą określającą np. odległość między wierzchołkami. Struktura sieci wpływa na jej funkcjonowanie, możliwość osiągnięcia wyznaczonych kluczowych celów, relacje pomiędzy ważnymi aktorami wpływu, którzy determinują całość, a także to, jak szybko i bezpośrednio informacja przepływa pomiędzy węzłami i różnymi częściami sieci⁵⁴⁰. Aby wytypowane ośrodki były porównywalne

⁵³⁹ <https://gephi.org/>, dostęp: maj 2022.

⁵⁴⁰ https://predictivesolutions.pl/sna-czyli-siec-jako-obiekt-analazy#_ftn2, dostęp: maj 2022.

w zakresie wizualizacji sieci powiązań, zastosowano grawitacyjny algorytm Force Atlas 2. Według jego twórców algorytm „to układ ukierunkowany na siłę w celu umieszczenia sieci w płaszczyźnie. Węzły odpychają się jak naładowane cząstki, podczas gdy krawędzie przyciągają ich węzły jak sprężyny, by w końcu osiągnąć stan stałej równowagi”⁵⁴¹. Zaznaczyć trzeba, iż wynik wizualizacji nie jest w tym przypadku deterministyczny, a współrzędne każdego punktu nie odzwierciedlają żadnej konkretnej zmiennej. Wyniku nie można odczytać jako rzutu kartezjańskiego. Położenie węzła nie może być interpretowane samodzielnie, lecz musi być porównywane z innymi węzłami. Stąd też przeanalizowano każdy z ośrodków, stosując wybrany algorytm Force Atlas 2 wraz z wytypowanymi wskaźnikami opisującymi sieć dla zunifikowanych ustawień. Stosując narzędzie SNA, przy analizie wyników trzeba podkreślić pojawienie się pewnych ograniczeń, które wynikają ze społecznego charakteru analizowanych struktur, co oznaczało że nie wszystko można było zmierzyć, zagregować. Analizę porównawczą dla wytypowanych ośrodków przeprowadzono na podstawie wybranych wskaźników opisujących sieć, tj.:

- częstotliwość (*frequency*) – suma występowania nazwy badanej jednostki w sieci.
- stopień relacji (*degree*) – określa aktywność i zaangażowanie jednostki w zakresie jej bezpośrednich relacji w sieci,

$$d_i = \sum_{j=1}^N a_{ij} \quad (i \neq j)$$

gdzie:

d_i – stopień relacji węzła i

a_{ij} – element nieukierunkowanej (*undirected*) macierzy połączeń pomiędzy węzłami i oraz j

N – liczba węzłów w sieci.

- ważony stopień relacji (*weighted degree*) – rozszerzenie interpretacji stopnia relacji poprzez kalkulację sum wag wszystkich połączeń dołączonych do węzła i

$$S_i = \sum_{j \in \pi(i)} W_{ij}$$

gdzie:

S_i – ważony stopień relacji węzła i

W_{ij} – waga połączeń pomiędzy węzłami.

- miara centralności bliskości (*closeness centrality*) oparta na analizie ścieżek pomiędzy parami członków w sieci. Im większa jej wartość dla danego węzła (interesariusza), tym bliżej mu do informacji z innych interesariuszy w analizowanej sieci. Wyraża nie tyle kontrolę nad przepływem informacji, ile

⁵⁴¹ M. Jacomy, T. Venturini, S. Heymann i in., *M.ForceAtlas2, a Continuous Graph Layout Algorithm for Handy Network Visualization Designed for the Gephi Software*, 2014, s. 2–4.

czas dostępu do informacji, która pojawia się w węzłach. W tym sensie miara ta pośrednio pokazuje szybkość dostępu do pojawiającej się informacji.

$$CC_i = \frac{N-1}{\sum_{j=1}^N l_{ij}}, (j \neq i)$$

gdzie,

CC_i – centralność bliskości,

L_{ij} – długość najkrótszej ścieżki pomiędzy węzłem i a j

N – liczba węzłów w sieci.

Przyjmuje wartości w zakresie $<0 \div 1>$, gdzie wartości bliskie zeru oznaczają niską pozycję bliskości węzła w sieci, zaś wartość 1 oznacza, że węzeł znajduje się w najbliższej odległości do wszystkich węzłów w sieci. Im większa pozycja centralności bliskości, tym w krótszym czasie członek sieci ma możliwość wymiany informacji i polega na mniejszej liczbie pośredników. Centralnie bliskie podmioty w sieci mają możliwość szybkiego dojścia do większej liczby innych uczestników sieci.

- gęstość sieci (*density*) – określa stosunek liczby realnie istniejących połączeń/interakcji w ramach sieci do liczby potencjalnych połączeń/interakcji w danej wielkości sieci, stanowi ona miarę kompletności sieci lub inaczej jej „usiecznienia”.

$$\text{Gęstość sieci} = \frac{\text{Liczba krawędzi w sieci}}{\text{Maksymalna możliwa liczba krawędzi w sieci}} = \frac{m}{n(n-1)/2}$$

gdzie,

m – liczba krawędzi w analizowanej sieci

n – liczba węzłów w sieci.

Tabela 5.6 prezentuje zebrane wyniki badań przeprowadzonych na podstawie opisanych wcześniej wskaźników opisujących sieć, dotyczące relacji osobowych (pyt. 8 z kwestionariusza ankiety) oraz relacji formalnych (pyt. 9 z kwestionariusza ankiety) dla poszczególnych ośrodków w Polsce. Zestawienie szczegółowych danych SNA dla poszczególnych podmiotów stanowi załącznik nr 3 do rozprawy.

Tabela 5.6. Wyniki badań dot. relacji osobowych (pyt. 8 z kwestionariusza ankiety) oraz relacji formalnych (pyt. 9 z kwestionariusza ankiety) dla poszczególnych ośrodków w Polsce

Nazwa ośrodka	Pyt. 8 (relacje osobowe)			Pyt. 9 (relacje formalne)		
	Krawędź (Edge)	Węzeł (Node)	Gęstość sieci (density)	Krawędź (Edge)	Węzeł (Node)	Gęstość sieci (density)
Katowice	426	36	0,676	428	36	0,679
Kraków	603	41	0,735	421	41	0,513
Poznań	484	38	0,694	390	38	0,555
Trójmiasto	431	37	0,647	602	37	0,904
Warszawa	592	39	0,799	467	39	0,630

Źródło: Opracowanie własne

Porównując analizowane ośrodki, zaobserwowano, że największą aktywność w sieci, czyli posiadanie wielu połączeń, które pozwalają na szybkość dostępu do informacji oraz ich przechwytywanie i rozprzestrzenianie, ma ośrodek Kraków (41 to najwyższa wartość węzła – zaznaczono kolorem zielonym), zarówno w relacjach osobowych, jak i formalnych. Węzeł o wysokim stopniu bliskości umożliwia łatwiejsze dotarcie do innych węzłów. Warto jednak zaznaczyć, że wartość ta znacząco nie odbiega od pozostałych wartości, co oznaczać może, że wybrane do analizy lokalizacje mają świadomość bycia efektywnym w sieci poprzez posiadanie krótkich dystansów do innych wierzchołków i czerpanie korzyści z bliskości i wielości powiązań. Centralność w sieci z kolei oznacza, że podmioty z wysokimi wskaźnikami centralności najczęściej występują w roli liderów, kluczowych kanałów informacji i jest bardziej prawdopodobne, że są otwarte na najwcześniejsze wprowadzenie czegokolwiek, co rozprzestrzenia się w sieci (np. wiedza, informacje). W analizowanych przypadkach ośrodek Kraków posiada największą liczbę bezpośrednich relacji osobowych (603) z wysoką aktywnością podmiotów w sieci, a ośrodek Trójmiasto (602) w zakresie relacji formalnych (zaznaczone kolorem czerwonym). Ośrodek Katowice, który charakteryzuje najniższy wskaźnik centralności (36 – najniższa wartość węzła w obu formach relacji; zaznaczono kolorem fioletowym), można byłoby nazwać peryferyjnym ze słabą aktywnością podmiotów w sieci i niekluczowym z punktu widzenia przekazywania danych i możliwości ewentualnego wywierania wpływu na otoczenie.

Kolejny wskaźnik poddany analizie to pomiar gęstości, który określa, jaki procent wszystkich potencjalnych powiązań w sieci stanowią relacje faktyczne (w omawianym przypadku relacji osobowych i formalnych). Gęstość jest maksymalna i wynosi 1, gdy każdy węzeł jest połączony z każdym. Gęstość na poziomie 100% jest raczej nierealna. Jak zaobserwowano, ośrodek Trójmiasto w zakresie relacji formalnych wskazuje na bardzo wysoki poziom usieciowienia bliski 1, tj. 0,904. Najwyższą gęstość w zakresie relacji osobowych z kolei prezentuje ośrodek Warszawa (0,799), co jest relatywnie dość wysokim wynikiem. Oba wyniki zaznaczono kolorem pomarańczowym. Interesujące okazało się to, że ośrodek Kraków z najwyższą liczbą połączeń wykazuje najniższe usieciowienie w zakresie relacji formalnych (0,513 – zaznaczone kolorem czarnym). Ta prosta analiza może być przyczynkiem do zweryfikowania przez poszczególne lokalizacje rozpoznania własnego miejsca w strukturze budowania ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R w Polsce oraz aktywnej postawy w poszerzaniu dotychczasowych powiązań.

W dalszej części zaprezentowano wizualizację relacji osobowych oraz formalnych w poszczególnych ośrodkach. Wizualizacja „wiąże się z wieloma korzyściami, takimi jak:







- przedstawienie powiązań transakcyjnych i komunikacyjnych,
- identyfikacja i eliminacja wąskich gardeł,

- szybka i łatwa zmiana powiązań między podmiotami w sieci⁵⁴².

Jak już wspomniano, dane do badania uzyskano, wykorzystując przygotowany do badań ilościowych kwestionariusz ankiety, który stanowi załącznik nr 1 do niniejszej rozprawy. Ustrukturyzowano w nim rodzaje podmiotów występujących w poszczególnych lokalizacjach z możliwością wskazania dodatkowych interesariuszy przez respondentów. Tych nowych nie wskazano jednak za wiele. Wiązać się to mogło z brakiem informacji lub niechęcią przekazywania danych o charakterze poufnym i wrażliwym (np. związki pomiędzy poszczególnymi podmiotami).

Opis oznaczeń poszczególnych grup podmiotów/instytucji dla badanych ośrodków zaprezentowano w tabeli 5.7.

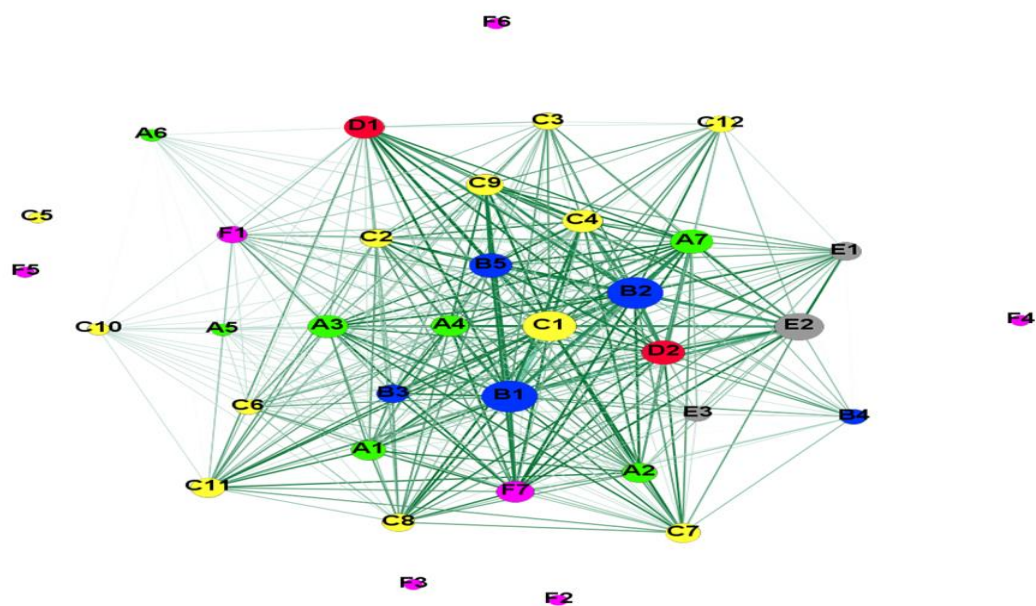
Tabela 5.7. Opis oznaczeń poszczególnych grup podmiotów/instytucji dla badanych ośrodków w Polsce

Podmiot/Instytucja	Oznaczenie na mapie grafie SNA / Kolor Grupy
Podmioty finansujące innowacyjne przedsięwzięcia, w tym prace B+R	A1–A7/ k. zielony 
Sektor nauki	B1–B5/ k. niebieski 
Instytucje otoczenia biznesu	C1–C12/ k. żółty 
Władze regionalne/lokalne	D1–D2/ k. czerwony 
Instytucje rządowe / operatorzy działań wspierających komercjalizację wiedzy i technologii	E1–E3/ k. szary 
Przedsiębiorstwa	F1–F7/ k. fioletowy 

Źródło: Opracowanie własne

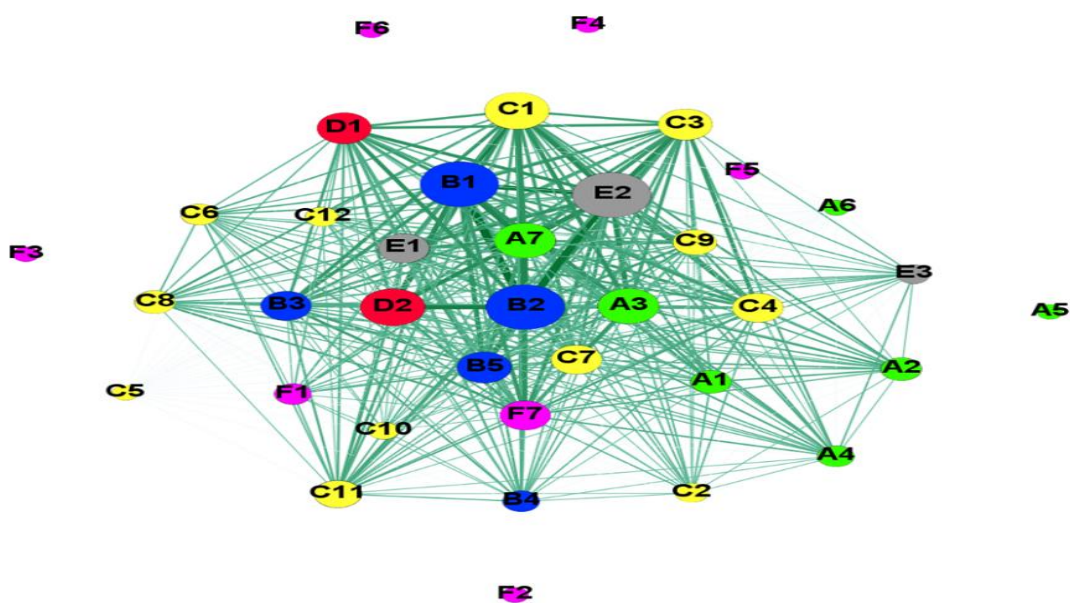
Ośrodek Katowice

⁵⁴² A. Kawa, *Analiza sieci przedsiębiorstw z wykorzystaniem metody SNA*, „Przedsiębiorczość i Zarządzanie” 2013, t. 14, z. 13, cz. 1, s. 81.



Rysunek 5.1. Wizualizacja relacji osobowych dla ośrodka Katowice

Źródło: Opracowanie własne na podstawie Force Atlas 2, Gephi 0.91



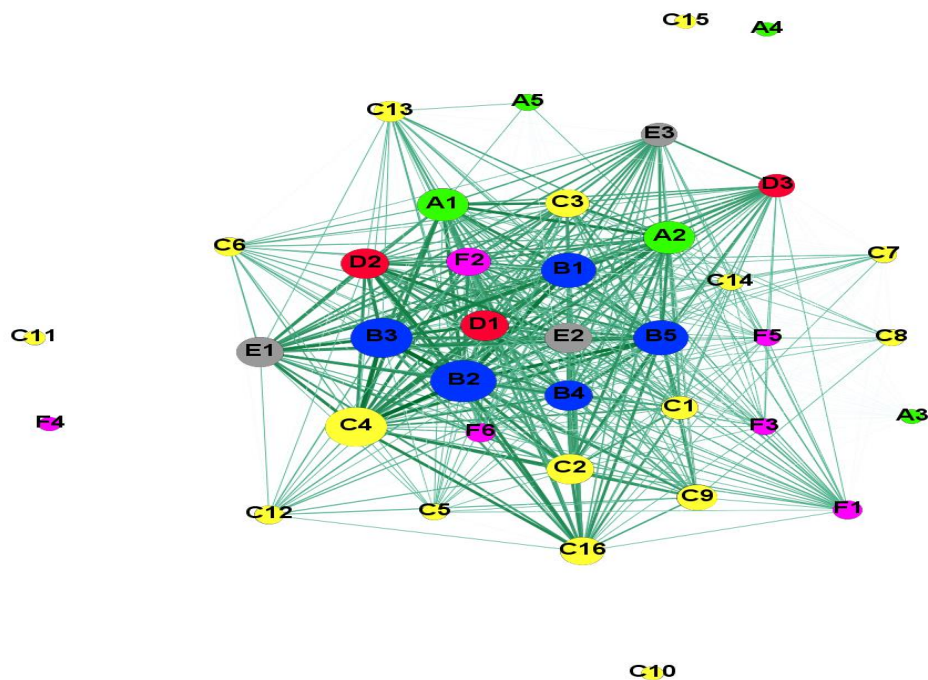
Rysunek 5.2. Wizualizacja relacji formalnych dla ośrodka Katowice

Źródło: Opracowanie własne na podstawie Force Atlas 2, Gephi 0.91

Opis oznaczeń poszczególnych podmiotów zdefiniowanych dla ośrodka Katowice zaprezentowano w tabeli 5.8.

Tabela 5.8. Opis oznaczeń poszczególnych podmiotów zdefiniowanych dla ośrodka Katowice

Lp.	Podmiot/Instytucja	Oznaczenie na mapie grafie SNA / Kolor Grupy
Podmioty finansujące innowacyjne przedsięwzięcia w tym prace B+R		[51,255,0]
1	Invento Capital Sp. z o.o.	A1
2	Co.brick venture	A2
3	Fundusz Górnośląski SA	A3
4	Śląski Fundusz Rozwoju Sp. z o.o.	A4
5	TechMine Fund Sp. z o.o.	A5
6	Tauron Corporate Venture Capital	A6
7	Śląskie Centrum Przedsiębiorczości	A7
Sektor nauki		[0,51,255]
8	Uniwersytet Śląski	B1
9	Politechnika Śląska	B2
10	Śląski Uniwersytet Medyczny	B3
11	Akademia Wychowania Fizycznego	B4
12	Uniwersytet Ekonomiczny	B5
Instytucje otoczenia biznesu		[255,255,51]
13	SPIN-US sp. z o.o. (spółka celowa UŚ)	C1
14	PNT Euro-Centrum Sp. z o.o.	C2
15	Śląskie Centrum Naukowo-Technologiczne Przemysłu Lotniczego Sp. z o.o.	C3
16	Park Naukowo-Technologiczny „TECHNOPARK GLIWICE” Sp. z o.o.	C4
17	TechMine Business Hub	C5
18	Business Link Katowice	C6
19	Miejski Inkubator Przedsiębiorczości Rawa.ink	C7
20	Silesia Connect	C8
21	Górnośląski Akcelerator Przedsiębiorczości Rynkowej sp. z o.o.	C9
22	ARP Games Akcelerator	C10
23	Śląski Klaster Internetu Rzeczy SINOTAIC	C11
24	Regionalny Punkt Kontaktowy przy Politechnice Śląskiej	C12
Władze regionalne/lokalne		[255,0,51]
25	Urząd Marszałkowski/Departament Zarządzania Programami Operacyjnymi/ Referat Regionalnej Strategii Innowacji	D1
26	Urząd Miasta	D2
Instytucje rządowe/Operatorzy działań wspierających komercjalizację wiedzy i technologii		[153,153,153]
27	Polska Agencja Rozwoju Przemysłu (PARP)	E1
28	Narodowe Centrum Badań i Rozwoju (NCBIR)	E2
29	Polski Fundusz Rozwoju (PFR)	E3
Przedsiębiorstwa		[255,0,255]
30	Grupa TAURON	F1
31	Rywal-RHC Sp. z o.o.	F2
32	ROSOMAK S.A.	F3
33	Schneider Electric	F4
34	Grupa Maspex	F5
35	Unilever Polska S.A.	F6



Rysunek 5.4. Wizualizacja relacji formalnych dla ośrodka Kraków

Źródło: Opracowanie własne na podstawie Force Atlas 2, Gephi 0.91

Opis oznaczeń poszczególnych podmiotów zdefiniowanych dla ośrodka Kraków zaprezentowano w tabeli 5.9.

Tabela 5.9. Opis oznaczeń poszczególnych podmiotów zdefiniowanych dla ośrodka Kraków

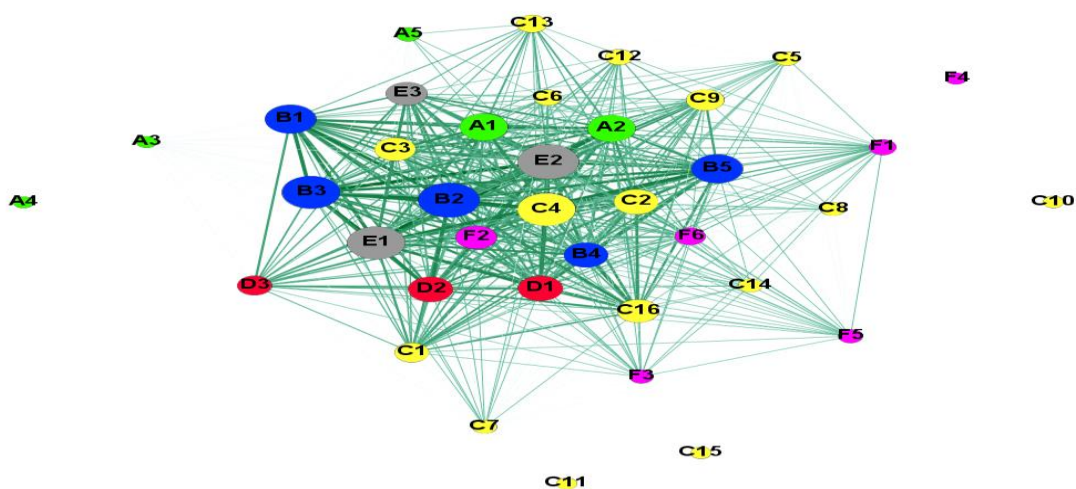
Lp.	Podmiot/Instytucja	Oznaczenie na mapie grafie SNA / Kolor Grupy
Podmioty finansujące innowacyjne przedsięwzięcia w tym prace B+R		[51,255,0]
1	Innoventure Sp. z o.o.	A1
2	Quality Business	A2
3	Network QBN Seed Fund	A3
4	Satus Venture 2 Sp. z o.o.	A4
5	Augere Capital Sp. z o.o.	A5
Sektor nauki		[0,51,255]
6	Politechnika Krakowska	B1
7	Uniwersytet Jagielloński	B2
8	Uniwersytet Rolniczy	B3
9	Akademia Górniczo-Hutnicza	B4
Instytucje otoczenia biznesu		[255,255,51]
10	InnoCel sp. z o.o. (spółka celowa UJ)	C1
11	Krakowskie Centrum Innowacyjnych Technologii INNOAGH sp. z o.o. (spółka celowa AGH)	C2
12	INTECH PK sp. z o.o. (spółka celowa PK)	C3
13	Centrum Komercjalizacji Badań Naukowych Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie sp. z o.o. (spółka celowa UE)	C4

Lp.	Podmiot/Instytucja	Oznaczenie na mapie grafie SNA / Kolor Grupy
14	Centrum Innowacji Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie sp. z o.o. (spółka celowa UR)	C5
15	Krakowski Park Technologiczny Sp. z o. o.	C6
16	Park Life Science	C7
17	Hub4Industry	C8
18	Fundacja Rozwoju Przedsiębiorczości „Twój StartUp”	C9
19	Krakowski inkubator nowych technologii S.A.	C10
20	Inkubator Digital Dragons	C11
21	Akcelerator Przemysłu 4.0	C12
22	Living Lab Inkubator technologiczny	C13
23	Regionalny Punkt Kontaktowy Programów Badawczych Unii Europejskiej przy Politechnice Krakowskiej	C14
Władze regionalne/lokalne		[255,0,51]
24	Agencja Rozwoju Regionalnego MARR S.A.	D1
25	Urząd Marszałkowski/Departament Zarządzania Programami Operacyjnymi	D2
26	Urząd Miasta	D3
Instytucje rządowe/Operatorzy działań wspierających komercjalizację wiedzy i technologii		[153,153,153]
27	Polska Agencja Rozwoju Przemysłu (PARP)	E1
28	Narodowe Centrum Badań i Rozwoju (NCBIR)	E2
29	Polski Fundusz Rozwoju (PFR)	E3
Przedsiębiorstwa		[255,0,255]
30	ASTOR	F1
31	Grupa Azoty	F2
32	ES SYSTEM S.A.	F3
33	PROTECH sp. z o.o.	F4
34	FIDELTRONIK sp. z o.o.	F5
35	SYNTAJ S.A.	F6
36	OKNOPLAST sp. z o.o.	F7
37	RADIONIKA sp. z o.o.	F8
38	VOXEL S.A.	F9
39	VELVET CARE sp. z o.o.	F10
40	WERNER KENKEL BOCHNIA Sp. z o. o.	F11
41	TELE-FONIKA KABLE S.A.	F12

Ośrodek Kraków charakteryzuje funkcjonowanie pewnej zgranej grupy interesariuszy, w której widoczne są relacje osobowe (rysunek 5.3) w obrębie podmiotów sektora nauki, głównie Politechniki Krakowskiej, Uniwersytetu Jagiellońskiego oraz Akademii Górniczo-Hutniczej (AGH), a także w obrębie instytucji otoczenia biznesu, w tym spółki celowej INNOAGH sp. z o.o. (spółka celowa AGH) oraz INTECH PK sp. z o.o. (spółka celowa Politechniki Krakowskiej), Krakowskiego Parku Technologicznego Sp. z o. o. oraz Parku Life Science. Dokoła tej grupy pojawiają się „satelity”. Są to

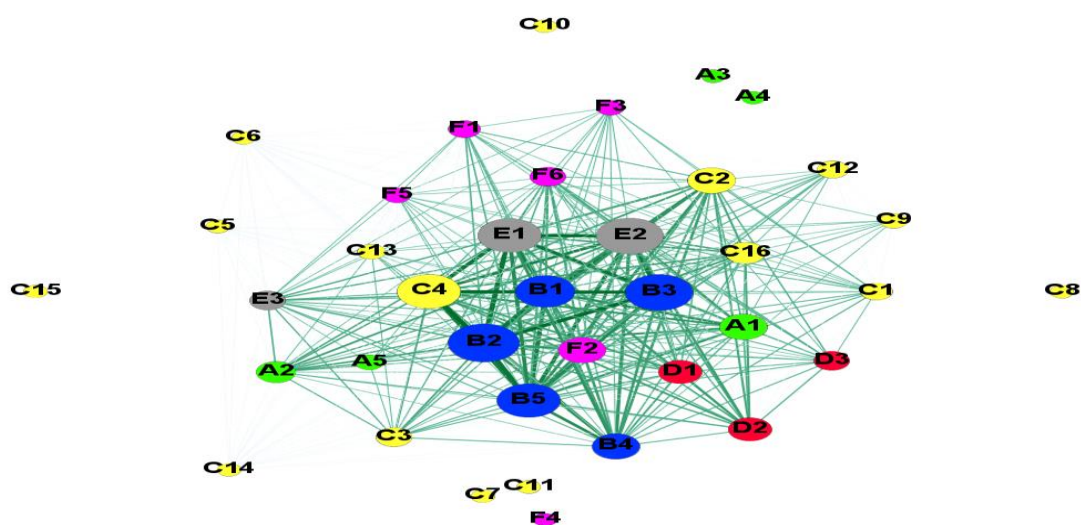
pojedynczy aktorzy o najmniejszej mocy kontaktów osobistych z przedstawicielami pozostałej społeczności i jak zaprezentowano na grafie, należą do nich przedsiębiorcy. Inny rozkład pokazuje graf dotyczący relacji formalnych (rysunek 5.4), które w badaniu traktowano jako realizacja wspólnego projektu czy różnego rodzaju umowy o współpracy (w tym umowy zlecające prace B+R czy kontrakty na wspólne badania i rozwój). W tym miejscu swoją rolę zaznaczyła Małopolska Agencja Rozwoju Regionalnego MARR S.A. oraz Narodowe Centrum Badań i Rozwoju.

Ośrodek Poznań



Rysunek 5.5. Wizualizacja relacji osobowych dla ośrodka Poznań

Źródło: Opracowanie własne na podstawie Force Atlas 2, Gephi 0.91



Rysunek 5.6. Wizualizacja relacji formalnych dla ośrodka Poznań

Źródło: Opracowanie własne na podstawie Force Atlas 2, Gephi 0.91

Opis oznaczeń poszczególnych podmiotów zdefiniowanych dla ośrodka Poznań zaprezentowano w tabeli 5.10.

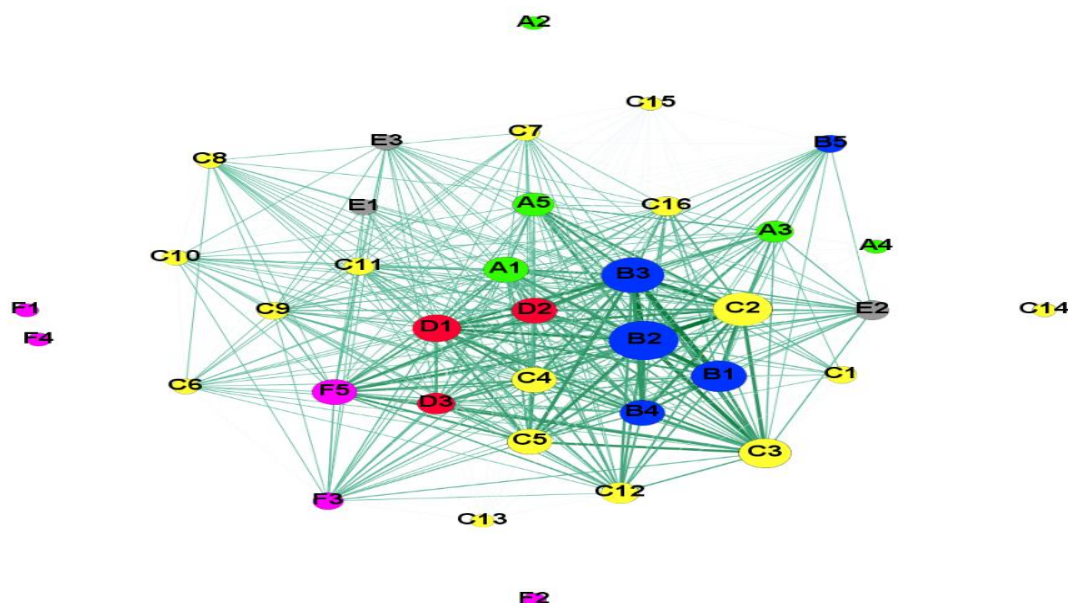
Tabela 5.3. Opis oznaczeń poszczególnych podmiotów zdefiniowanych dla ośrodka Poznań

Lp.	Podmiot/Instytucja	Oznaczenie na mapie grafie SNA / Kolor Grupy
Podmioty finansujące innowacyjne przedsięwzięcia w tym prace B+R		[51,255,0]
1	Speedup Venture Captial Group	A1
2	YouNick Mint	A2
3	European Venture Investment Group S.A.	A3
4	BioInfoBank Capital sp. z o.o.	A4
5	Seedstone Incubation Fund	A5
Sektor nauki		[0,51,255]
6	Uniwersytet Ekonomiczny	B1
7	Uniwersytet im. Adama Mickiewicza	B2
8	Politechnika Poznańska	B3
9	Uniwersytet Medyczny	B4
10	Uniwersytet Przyrodniczy	B5
Instytucje otoczenia biznesu		[255,255,51]
11	Politechnika Innowacje sp. z o.o. (spółka celowa PP)	C1
12	Spółka Celowa Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu sp. z o.o.	C2
13	Nickel Technology Park Poznań Sp. z o.o.	C3
14	Poznański Park Naukowo-Technologiczny Fundacji UAM	C4
15	Akademicki Inkubator Przedsiębiorczości w Wielkopolsce	C5
16	Startup Poznań	C6
17	Poznański Ośrodek Wspierania Przedsiębiorczości	C7
18	Akcelerator Innowacji Przemysłowych INDUSTRYLAB	C8
19	Inkubator Poznańskiego Parku Naukowo-Technologicznego	C9
20	Inkubator Nobel Tower	C10
21	Akcelerator Inicjatyw Miejskich	C11
22	Scale-Up Champions	C12
23	SpeedUp IQbator	C13
24	Akcelerator Wiedzy Technicznej	C14
25	BusinessWell	C15
26	Regionalny Punkt Kontaktowy przy Poznańskim Parku Naukowo-Technologicznym	C16
Władze regionalne/lokalne		[255,0,51]
27	Wielkopolska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości	D1
28	Urząd Marszałkowski/Departament Zarządzania Programami Operacyjnymi/ Referat Regionalnej Strategii Innowacji	D2
29	Urząd Miasta	D3
Instytucje rządowe/Operatorzy działań wspierających komercjalizację wiedzy i technologii		[153,153,153]
30	Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości (PARP)	E1
31	Narodowe Centrum Badań i Rozwoju (NCBIR)	E2
32	Polski Fundusz Rozwoju (PFR)	E3

Lp.	Podmiot/Instytucja	Oznaczenie na mapie grafie SNA / Kolor Grupy
Przedsiębiorstwa		[255,0,255]
33	Volkswagen Group Polska sp. z o.o.	F1
34	Solaris Bus & Coach S.A.	F2
35	H. Cegielski-Poznań S.A.	F3
36	Stora Enso Poland S.A.	F4
37	Mahle Polska Sp. z o.o.	F5
38	Aquanet S.A.	F6

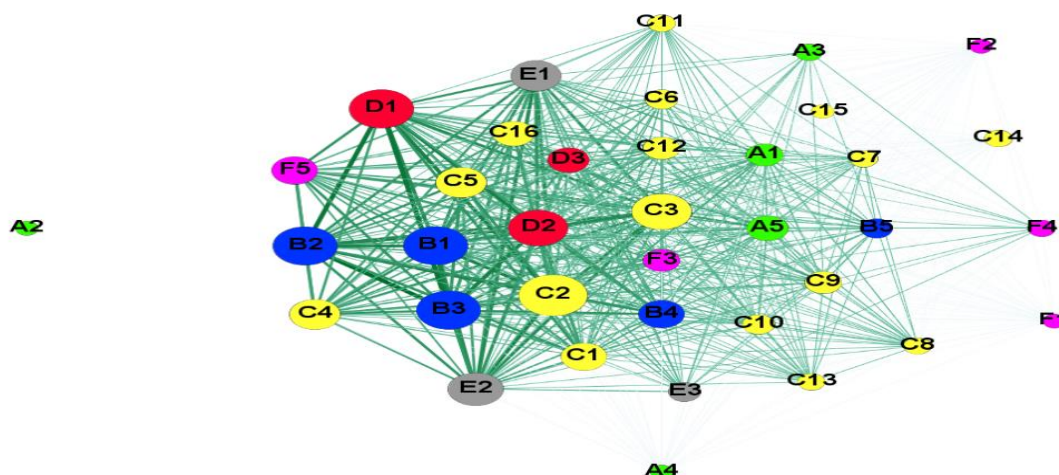
Ośrodek Poznań w odróżnieniu od Krakowa bazuje na zróżnicowanej grupie interesariuszy posiadających relacje osobowe (rysunek 5.5). Pojawiły się podmioty reprezentujące władze regionalne, w tym Wielkopolska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości, krajowe instytucje rządowe – Narodowe Centrum Badań i Rozwoju (NCBIR) oraz sektor biznesu – Solaris Bus & Coach S.A. Podmiotem znaczącym jest Poznański Park Naukowo-Technologiczny Fundacji UAM. Co ciekawe, zauważa się tu relacje osobowe z podmiotami rynku kapitałowego, m.in. Speedup Venture Capital Group. Relacje formalne (rysunek 5.6) dotyczą przede wszystkim krajowych instytucji rządowych, tj. Polskiej Agencji Rozwoju Przedsiębiorczości, Narodowego Centrum Badań i Rozwoju (NCBIR) oraz sektora nauki. „Satelitami” w nawiązywaniu relacji formalnych są liczne instytucje wspierające, jak inkubatory czy ośrodki wspierania przedsiębiorczości, które z kolei wykazują aktywność w relacjach osobowych.

Ośrodek Trójmiasto



Rysunek 5.7. Wizualizacja relacji osobowych dla ośrodka Trójmiasto

Źródło: Opracowanie własne na podstawie Force Atlas 2, Gephi 0.91



Rysunek 5.8. Wizualizacja relacji formalnych dla ośrodka Trójmiasto

Źródło: Opracowanie własne na podstawie Force Atlas 2, Gephi 0.91

Opis oznaczeń poszczególnych podmiotów zdefiniowanych dla ośrodka Trójmiasto zaprezentowano w tabeli 5.11.

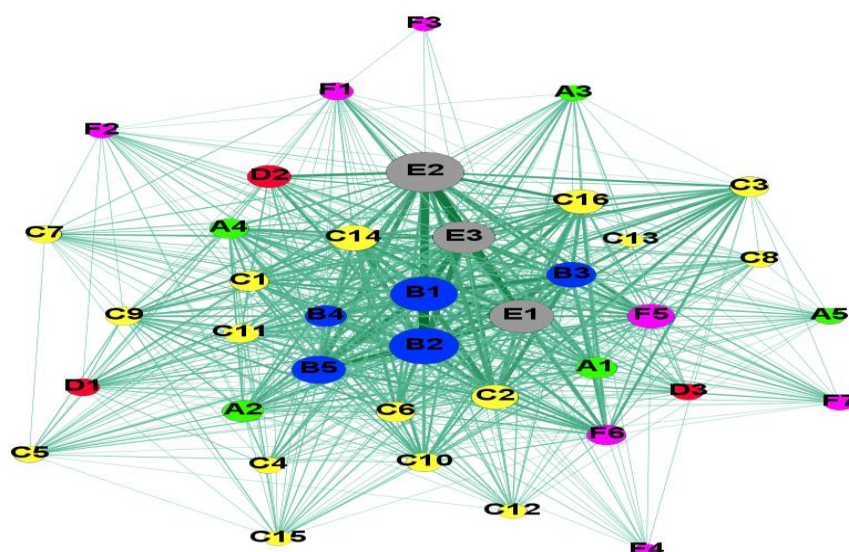
Tabela 5.4. Opis oznaczeń poszczególnych podmiotów zdefiniowanych dla ośrodka Trójmiasto

Lp.	Podmiot/Instytucja	Oznaczenie na mapie grafie SNA / Kolor Grupy
Podmioty finansujące innowacyjne przedsięwzięcia w tym prace B+R		[51,255,0]
1	Black Pearls VC	A1
2	Online Venture Sp. Z o.o.	A2
3	Aligo Capital Sp z o.o.	A3
4	Seedfund Sp. Z o.o. S.K.A.	A4
5	Alfabeat VC	A5
Sektor nauki		[0,51,255]
6	Gdański Uniwersytet Medyczny	B1
7	Politechnika Gdańska	B2
8	Uniwersytet Gdański	B3
9	Uniwersytet Morski w Gdyni	B4
10	Akademia Marynarki Wojennej	B5
Instytucje otoczenia biznesu		[255,255,51]
11	Univentum Labs sp. z o.o. (spółka celowa UG)	C1
12	Excento sp. z o.o. (spółka celowa PG)	C2
13	Gdański Park Naukowo-Technologiczny	C3
14	Pomorski Park Naukowo-Technologiczny w Gdyni	C4
15	Gdański Inkubator Przedsiębiorczości STARTER	C5
16	Pomorski Hub Innowacji Cyfrowych	C6

Lp.	Podmiot/Instytucja	Oznaczenie na mapie grafie SNA / Kolor Grupy
17	Digital Innovation Hub	C7
18	Gdyński Inkubator Przedsiębiorczości	C8
19	Akcelerator Space3ac	C9
20	Akcelerator Alfabeat	C10
21	Business Link Trójmiasto	C11
22	Gdańska Fundacja Przedsiębiorczości	C12
23	Studenckie Forum Business Centre Club	C13
24	Startup Inspire	C14
25	Hackerspace Trójmiasto	C15
26	Regionalny Punkt Kontaktowy Programów Ramowych UE przy Politechnice Gdańskiej	C16
Władze regionalne/lokalne		[255,0,51]
27	Agencja Rozwoju Pomorza S.A.	D1
28	Urząd Marszałkowski/Departament Zarządzania Programami Operacyjnymi/ Referat Regionalnej Strategii Innowacji	D2
29	Urząd Miasta	D3
Instytucje rządowe/Operatorzy działań wspierających komercjalizację wiedzy i technologii		[153,153,153]
30	Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości (PARP)	E1
31	Narodowe Centrum Badań i Rozwoju (NCBIR)	E2
32	Polski Fundusz Rozwoju (PFR)	E3
Przedsiębiorstwa		[255,0,255]
33	TMA Automation	F1
34	Amazon Development Center Poland Sp. z o.o.	F2
35	Intel Technology Poland Sp. z o.o.	F3
36	OT Logistics S.A.	F4
37	Pomorska Specjalna Strefa Ekonomiczna	F5

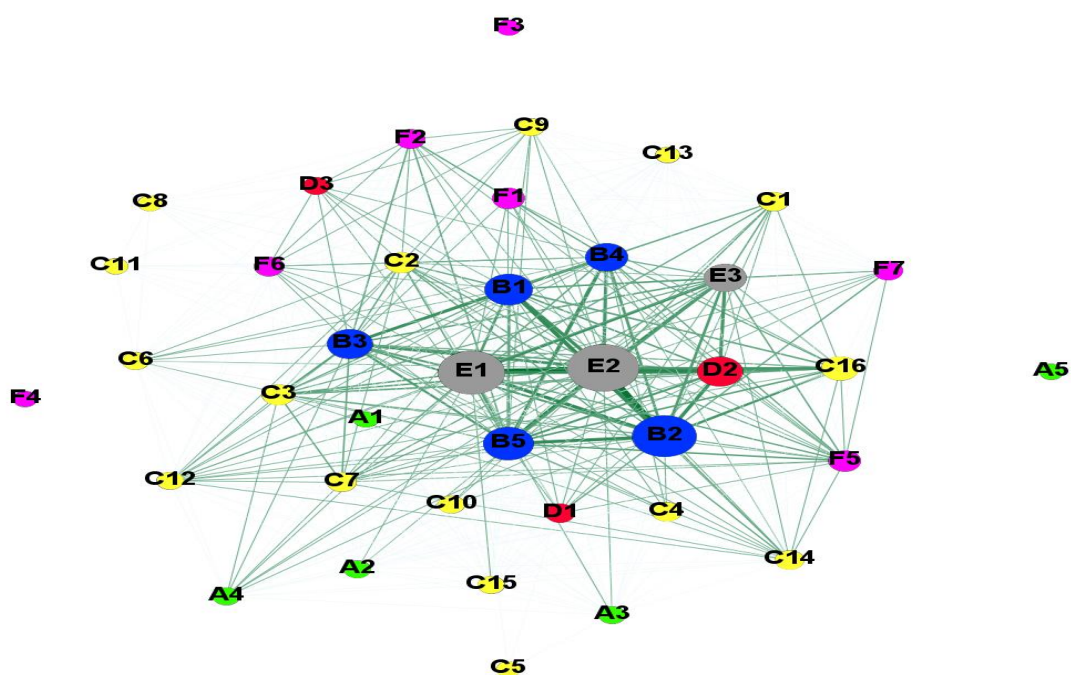
Ośrodek Trójmiasto, podobnie jak pozostałe ośrodki, bazuje na relacjach osobistych wykazanych przede wszystkim w sektorze nauki, głównie Gdańskim Uniwersytecie Medycznym, Politechnice Gdańskiej oraz Uniwersytecie Gdańskim. Wśród instytucji otoczenia biznesu (rysunek 5.7) wyróżnia się Excento sp. z o.o. (spółka celowa Politechniki Gdańskiej) oraz Gdański Park Naukowo-Technologiczny. Widoczna jest także rola instytucji finansujących, i tu mowa o funduszu Venture Capital Black Pearls, oraz, co ciekawe, władz regionalnych, tj. Agencji Rozwoju Pomorza S.A. oraz Urzędu Marszałkowskiego. Analiza relacji formalnych (rysunek 5.8) z kolei pokazuje zaangażowanie większości interesariuszy. „Satelitami” w nawiązywaniu relacji formalnych są reprezentanci sektora biznesu, ale świadczyć to może niewielkim zaangażowaniem w działanie lub jego braku.

Ośrodek Warszawa



Rysunek 5.9. Wizualizacja relacji osobowych dla ośrodka Warszawa

Źródło: Opracowanie własne na podstawie Force Atlas 2, Gephi 0.91



Rysunek 5.10. Wizualizacja relacji formalnych dla ośrodka Warszawa

Źródło: Źródło: Opracowanie własne na podstawie Force Atlas 2, Gephi 0.91

Opis oznaczeń poszczególnych podmiotów zdefiniowanych dla ośrodka Warszawa zaprezentowano w tabeli 5.12.

Tabela 5.5. Opis oznaczeń poszczególnych podmiotów zdefiniowanych dla ośrodka Trójmiasto

Lp.	Podmiot/Instytucja	Oznaczenie na mapie grafie SNA / Kolor Grupy
Podmioty finansujące innowacyjne przedsięwzięcia w tym prace B+R		[51,255,0]
1	bValue Bridge Sp. z o.o.	A1
2	PGE Ventures sp. z o.o.	A2
3	Netrix Ventures Spółka z o.o.	A3
4	Innovation Nest	A4
5	Skyline Ventures	A5
Sektor nauki		[0,51,255]
6	Uniwersytet Warszawski	B1
7	Politechnika Warszawska	B2
8	Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego	B3
9	Warszawski Uniwersytet Medyczny	B4
10	Wojskowa Akademia Techniczna	B5
Instytucje otoczenia biznesu		[255,255,51]
11	UWRC sp. z o.o. (spółka celowa UW)	C1
12	Instytut Badań Stosowanych Politechniki Warszawskiej sp. z o.o. (spółka celowa PW)	C2
13	InnoTech4Life sp. z o.o. (spółka celowa SGGW)	C3
14	Warszawski Park Technologiczny	C4
15	Akcelerator Accelpoint	C5
16	Cambridge Innovation Center	C6
17	Fundacja Przedsiębiorczości Technologicznej	C7
18	Innovatika Sp z o.o.	C8
19	Techbrainers sp. z o.o.	C9
20	FundingBox Accelerator Sp. z o.o.	C10
21	Centrum Przedsiębiorczości Smolna (CPS)	C11
22	Warsaw Accelerator WAW.ac	C12
23	Youth Business Poland	C13
24	Startup Hub Warsaw	C14
25	HubHub Nowogrodzka Square	C15
26	Krajowy Punkt Kontaktowy Programów Badawczych Unii Europejskiej (IPPT PAN)	C16
Władze regionalne/lokalne		[255,0,51]
27	Agencja Rozwoju Mazowsza	D1
28	Urząd Marszałkowski/Departament Zarządzania Programami Operacyjnymi/ Referat Regionalnej Strategii Innowacji	D2
29	Urząd Miasta	D3
Instytucje rządowe/Operatorzy działań wspierających komercjalizację wiedzy i technologii		[153,153,153]
30	Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości (PARP)	E1
31	Narodowe Centrum Badań i Rozwoju (NCBIR)	E2
32	Polski Fundusz Rozwoju (PFR)	E3
Przedsiębiorstwa		[255,0,255]

Lp.	Podmiot/Instytucja	Oznaczenie na mapie grafie SNA / Kolor Grupy
33	Lafarge Polska	F1
34	Warbud SA	F2
35	Hawe Telekom	F3
36	Laboratorium Innowacji PZU	F4
37	PKN ORLEN (Skylight accelerator)	F5
38	Zakład Farmaceutyczny Adamed Pharma S.A.	F6
39	Kross SA	F7

Ośrodek Warszawa charakteryzuje duża liczba powiązań osobowych (rysunek 5.9) z instytucjami rządowymi, w tym Polską Agencją Rozwoju Przedsiębiorczości (PARP), Narodowym Centrum Badań i Rozwoju (NCBIR) oraz Polskim Funduszem Rozwoju (PFR), operatorem działań wspierających komercjalizację wiedzy i technologii. Instytucje otoczenia biznesu nie pojawiają się jako pewna zgrana grupa, tak jak miało to miejsce przypadku ośrodka Kraków. Z podmiotów sektora nauki prym wiodą Uniwersytet Warszawski oraz Politechnika Warszawska. Relacje formalne (rysunek 5.10) są jakby odzwierciedleniem aktywnego uczestnictwa sektora rządowego w działaniach tej społeczności.

Zaprezentowane wyniki pokazują, że poszczególne badane ośrodki są scentralizowane – posiadają jądro, które stanowią jednostki o mniej lub bardziej licznych powiązaniach, czy to osobowych, czy formalnych, z pozostałymi członkami. Ważne jest, że we wszystkich analizowanych przypadkach zaobserwowano formalne relacje niezbędne do tworzenia wielopodmiotowej współpracy badawczej, wspólnych przedsięwzięć do luźno powiązanych sieci nieformalnych, które działają na zasadzie zaufania, wspólnych zasad, norm i wspólnego kapitału społecznego. Taka struktura może sprzyjać szybkości rozprzestrzeniania się informacji, ale może też utrudniać komunikację między tzw. „satelitami”, którzy nie wykazują dużej aktywności. Uczestniczący interesariusze są obecnie jeszcze relatywnie słabo skomunikowani, widoczny jest duży potencjał do zwiększenia gęstości interakcji odbywających się w jej ramach.

Kolejnym z zagadnień analizowanych w niniejszej dysertacji, dotyczącym relacji, była ich trwałość i intensywność. W wywiadach oraz kwestionariuszach ankiety zadano pytania, które brzmiały następująco: (1) *Czy intensywność relacji poszczególnych interesariuszy ekosystemu zależy od nich samych?*; (2) *Czy intensywność relacji poszczególnych interesariuszy ekosystemu zależy od etapu funkcjonowania ekosystemu?*; (3) *Czy intensywność relacji poszczególnych interesariuszy ekosystemu zależy od bliskości geograficznej?*. Wyniki badań pokazały, że relacje nie zanikają. Zmienia się ich trwałość, charakter oraz intensywność. Ulegają przekształceniom, w zależności od bodźców, strategii działania poszczególnych interesariuszy czy fazy rozwoju

ekosystemu. Intensywność relacji dostosowuje się do indywidulanych potrzeb poszczególnych interesariuszy. Wynika to także z ewolucyjnego charakteru ekosystemu. Intensywność relacji jest także uzależniona od procesu komercjalizacji, jak zauważył jeden z ekspertów: „intensywność relacji ulega przekształceniu i wynika często z charakterystyki projektu B+R” (E25). We wczesnych etapach intensywność relacji może być duża, bo związana jest z wymianą wiedzy i budowaniem wspólnego kapitału wiedzy – „takich relacji powinno wówczas następować dużo” (E20). Wzmacnia się w fazie dojrzałości ekosystemu, gdyż następuje ich zdefiniowanie oraz wejście w relacje biznesowe. Relacje są głębsze i bardziej dojrzałe w późniejszym etapie rozwoju ekosystemu, „im bardziej dojrzały ekosystem, tym [bardziej] intensywność relacji zwiększa się” (E13). W ekosystemach, które osiągnęły fazę dojrzałości, relacje są trwałe i stabilne, zorganizowane i poukładane, bo ekosystem jest bardziej wymagający. W rozmowach wskazywano również na silniejsze relacje na poziomie regionalnym, gdzie budowane są długofalowo relacje bazujące na więziach personalnych, „są to więzi oparte na kontaktach bezpośrednich pomiędzy konkretnymi osobami” (E13) i „mimo dostępu do narzędzi on-line to bliskość jest ważna, bo buduje zaufanie” (E4). Jeden z ekspertów (E31) podkreślił, że „jeżeli ma dojść do współpracy pomiędzy instytucją badawczo-rozwojową a przedsiębiorstwem, to wymaga to szeregu spotkań, budowania zaufania, jesteśmy blisko jakiegoś partnera, obserwujemy, wzajemnie się od siebie uczymy, wymieniamy się zasobami, to bazuje na takich relacjach regionalnych. Tutaj widać, że te ekosystemy na poziomie regionów czy makroregionów zaczynają niezależnie funkcjonować”.

Piątą część kwestionariusza ankiety w badaniach przeprowadzonych na próbie 209 respondentów, dotyczyła relacji pomiędzy interesariuszami ekosystemu komercjalizacji (pytanie nr 7 obejmujące 13 stwierdzeń opisujących relacje (P7.1-P7.13). W przeprowadzonej analizie czynnikowej zdefiniowano trzy czynniki:

- czynnik I (dotyczy pytań 7.2–7.8) – mówiący o relacjach biznesowych i instytucjonalnych oraz ich intensywności. Intensywność relacji zależy od fazy ewolucji ekosystemu (zmienia się od fazy narodzin do fazy upadku).
- czynnik II (dotyczy pytań 7.11–7.13) – dotyczący rodzaju relacji pomiędzy interesariuszami (trwałe, długoterminowe, otwartość ekosystemu).
- czynnik III (dotyczy pytań 7.1;7.9–7.10) – mówiący o intensywności relacji, która zależy od bliskości geograficznej i społecznej (przynależność do danej grupy).

Wysokie przeciętne poziomy ocen otrzymały 2 stwierdzenia z czynnika I:

- interakcje wynikają z powiązań biznesowych interesariuszy (P7.2),
- intensywność interakcji interesariuszy zależy od nich samych (P7.7.).

Pozostałe stwierdzenia w czynniku I uzyskały przeciętny poziom ocen powyżej 3,7. Dotyczyły one relacji o charakterze:

- instytucjonalnym, np. grupa kapitałowa (P7.3),
- inspiracji w kreowaniu społeczności zainteresowanej wdrażaniem wyników prac B+R (P7.4),
- osobistym, opierających się na interpersonalnych więziach społecznych (P7.5),
- formalnej współpracy, np. wspólne projekty, umowy o współpracę (P7.6),
- zależnym od fazy cyklu życia ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R (P7.8).

Czynnik I ma stosunkowo niskie odchylenia standardowe (mniejsze lub równe 1), co oznacza, że odpowiedzi respondentów były bardziej skupione wokół średniej.

Ze statystyk opisowych zamieszczonych w załączniku nr 2 do rozprawy wynika, że niskie przeciętne poziomy ocen w czynniku II dotyczyły relacji o charakterze:

- długoterminowym i trwałym (P7.11–P7.12),
- luźnych więzi (P7.13).

Z kolei najwyższe odchylenie standardowe dotyczyło luźnych więzi. Czynnik II ma najniższe przeciętne oceny, zatem można go uznać za mniej ważny od czynnika I i III.

Niskie przeciętne poziomy ocen w czynniku III dotyczyły intensywności relacji poszczególnych interesariuszy zależnych od bliskości geograficznej (P7.9) oraz bliskości społecznej (7.10). Połowa respondentów oceniła intensywność relacji pomiędzy interesariuszami wynikającą z bliskości geograficznej i społecznej poniżej 3 (nie mam zdania), a druga połowa powyżej. Nieco wyżej oceniono relacje pomiędzy interesariuszami wynikające z powiązań lokalnych (P7.1).

Wyniki analizy macierzy korelacji dla pytania P7 pokazały silną korelację pomiędzy:

- trwałością relacji między interesariuszami (P7.11) z ich długoterminowym zaangażowaniem (P7.12) $r_{x,y}=0,72$;
- relacjami wynikającymi z pewnych powiązań biznesowych (P.7.2) z relacjami wynikającymi z pewnych powiązań instytucjonalnych (np. w ramach grupy kapitałowej) (P7.3) $r_{x,y}=0,63$.

Wyniki uzyskane z przeprowadzonych badań jakościowych oraz ilościowych umożliwiły potwierdzenie słuszności postawionej hipotezy H4, która brzmiała: „O skuteczności i rozwoju ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R w Polsce decydują przede wszystkim zróżnicowane relacje między jego interesariuszami”.

5.5.2. Aktywność interesariuszy w ekosystemie

Interesariusze pojawiają się w ekosystemie spontanicznie, niezależnie od fazy jego rozwoju. Aktywność interesariuszy wpływa na etap rozwoju ekosystemu, a nie

odwrotnie, ich aktywność staje się większa na późniejszych etapach rozwoju. Patrząc przez pryzmat tego, co chcą osiągnąć, szukają swojej ścieżki rozwoju, żeby wykorzystać wartość ekosystemu „nowy interesariusz wchodzi do tego ekosystemu bo tego potrzebuje, a z kolei ci, którzy już w nim są, pozostają, bo widzą w nim wartość” (E10). Interesariusze mają świadomość bycia w ekosystemie, jego wartości w ich rozwoju. Chcą być w ekosystemie i się angażować. Aktywność interesariuszy to wypadkowa etapu rozwoju ekosystemu. Swobodne dołączanie innych interesariuszy do konkretnych faz rozwoju jest kluczowe. Nie chodzi też o to, aby wszyscy interesariusze pojawili się w tym samym momencie w ekosystemie. Na wczesnym etapie rozwoju ekosystemu niektórzy interesariusze są pasywni, „przybierają rolę obserwatorów, chcąc mieć poczucie, że uczestniczą w czymś, co może kiedyś znacznie działać” (E21). Kluczowe jest ich zaangażowanie od początku, bo w rezultacie może powstać „ekosystem idealnie zbalansowany, z odpowiednio zdywersyfikowanymi kompetencjami do wsparcia projektów B+R” (E20). Transfery interesariuszy do innych ekosystemów świadczą o ich aktywności, poszukiwaniu nowych wyzwań. Jak określili to eksperci: „wynikać to może z różnych dla nich zmian organizacyjnych, poszukiwania nowych znajomości” (E16), „odpływ następuje, bo dany ekosystem nie pomoże już firmie w kolejnym kroku rozwoju” (E18), „uczestnikowi potrzeba nowych rynków, klientów, dlatego się przenosi” (E26). Różne ekosystemy oferują zróżnicowane narzędzia do rozwoju i współpracy, przez co przenoszenie się interesariuszy jest naturalne, a „przepływ ludzi, kapitału dobrze działa na ekosystem” (E15). Ekosystem to system naczyń połączonych, istotność każdego interesariusza stanowi dodatkową wartość dla ekosystemu. „Interesariusze, którzy mają doświadczenie i mogą się pochwalić swoim sukcesem, mogą pojawić się spontanicznie i zostaną przyjęci od razu, bo mają wartość dla ekosystemu” (E11). Sukcesy interesariuszy mogą zwiększyć zainteresowanie innych i zachęcić ich do transferu i wejścia do ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R. Przykładem jest sektor biznesu, który jest przez pozostałych interesariuszy bardzo dobrze postrzegany, i pożądane jest, aby pojawił się w ekosystemie.

Warty podkreślenia fakt, który także omawiano w rozmowach z ekspertami, dotyczy tego, że te same grupy interesariuszy pojawiają się w różnych fazach ekosystemu, ale mogą przybierać inną rolę. W początkowym etapie administracja rządowa i jej agendy odgrywają kluczową rolę, „aby zasilać ekosystem środkami finansowymi i dać możliwości rozwoju” (E30). Z kolei faza dojrzałości ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R potrzebuje ograniczonej roli administracji i wówczas ten interesariusz występuje jako podmiot obserwujący, czasem animujący. Wraz z rozwojem ekosystemu na każdym etapie ważny jest inny interesariusz. Dla przykładu sektor biznesu raz może być inicjatorem, zamawiającym B+R, a raz ich odbiorcą. W różnych ekosystemach dany interesariusz może obejmować odmienne role w zależności od tego, czego w danej fazie rozwoju potrzebuje ekosystem. Każda faza

rozwoju może generować nowe możliwości i wówczas potrzebne są „zupełnie nowe podmioty o odmiennych kompetencjach, by tworzyć nową wartość i potencjał ekosystemu” (E14). Trwanie przy tych samych grupach interesariuszy powodować może stagnację, „potrzeba zmian, które mogą być napędzane przez nowych uczestników” (E29). Kluczowi interesariusze powinni być zaangażowani długofalowo, być może przyjmując inne role, ale ich uczestnictwo w nim gwarantuje rozwój ekosystemu. Ci kluczowi powinni być mocno zakorzenieni w ekosystemie i stanowić gwarant jego stabilności dla tych, którzy pojawiają się incydentalnie, bo „podmioty z zewnątrz będą chciały wejść do dojrzałego ekosystemu, żeby się rozwijać i zobaczyć pewną synergię i nowe spojrzenie” (E14).

Zarówno ekosystemy, jak i sami interesariusze ustawicznie zmieniają się w swoich rolach czy relacjach z innymi. To pokazuje ich naturalną dynamikę, która wpływa na funkcjonowanie ekosystemu. W różnych fazach życia ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R rola interesariuszy może umacniać się lub marginalizować, ale samo ich uczestnictwo i długofalowe zaangażowanie jest kluczowe. To jest naturalne zjawisko, aby budować nowe relacje i wykorzystać wartość ekosystemu. Wyniki badań w obszarze aktywności i dostępności interesariuszy w ekosystemie nie potwierdziły hipotezy trzeciej (H3), która brzmiała: „Fazy cyklu życia ekosystemu komercjalizacji wyników prac badawczo-rozwojowych w Polsce uzależnione są w największym stopniu od dostępności grup interesariuszy”.

5.6. Cechy ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R w Polsce

Wyniki badań terenowych w zakresie cech ekosystemu w dużej mierze potwierdziły wcześniejsze rezultaty wynikające z analiz zagranicznych *case studies*. W rozdziale zaprezentowano te cechy, które pojawiały się najczęściej w wypowiedziach ekspertów i były charakterystyczne dla ekosystemów wyników prac B+R w Polsce. Jak opisał to jeden z ekspertów, „każdy obszar ma pewne swoje wysublimowane cechy, z wielu względów, np. mentalności osób, które na nim się znajdują, pewnego podejścia do przedsiębiorczości, systemu edukacji od najmłodszych lat, co jest dość zróżnicowane pomiędzy różnymi państwami i to narzuca pewien balast charakterystyki” (E9). O cechach ekosystemu mogą decydować cechy dominujących interesariuszy, każdy z nich wnosi do ekosystemu własne cechy. Podkreślił to jeden z rozmówców, twierdząc „że cecha ekosystemu to pochodna tych cech podmiotów, które w nim uczestniczą” (E13).

Akcentowano, że ekosystem powinien być otwarty dla każdego i na każdym etapie jego funkcjonowania, bez czynników limitujących. To otwarte podejście oznacza przyjęcie nowych norm i wartości, które ułatwiają dzielenie się wiedzą z interesariuszami. Według jednego z ekspertów ta otwartość „powinna też polegać na dużej skłonności do eksperymentowania i cały ten ekosystem powinien być takim

eksperymentatorem w wielu płaszczyznach i w wielu kontekstach” (E9). Inny z kolei stwierdził, że „powinien być jak wirus i zarażać innych do wejścia” (E21). Atrybut otwartości nawiązywał również do otwartości dla innych ekosystemów. Podkreślano, że „ekosystemy muszą być otwarte na inne ekosystemy, współpracować albo i łączyć się innymi, aby stwarzać warunki dla bycia bardziej atrakcyjnym” (E32). Co więcej, ekosystem powinien być powiązany z innymi zagranicznymi ekosystemami. Takie podejście generuje jego konkurencyjność. Pomaga szukać wyróżników, niszy, aby dotrzeć do nowych interesariuszy, być otwartym na nowe kompetencje, możliwości, „reagować na potrzeby i trendy” (E28), a także na czynniki stymulujące. „Uwarunkowania zewnętrzne zmieniają się diametralnie, dlatego otwartość i szybkość włączenia się w nowe warunki są kluczowe dla rozwoju ekosystemu” (E32), bo nowość i niepewność wpływa na elastyczność i otwartość na zmiany. Dostępność i zróżnicowanie interesariuszy pomagają w koewolucji i osiągnięciu równowagi w ekosystemie, gdzie jeden interesariusz może przyciągać innych, co spowoduje, że „ekosystem będzie żył” (E13) i „będzie się uczył” (E15).

Wielowymiarowy charakter prezentuje zróżnicowanie zarówno uczestników, relacji, jak i pól do współpracy. Ekosystem komercjalizacji wyników prac B+R nie może być jednolity, muszą być w nim obecni reprezentanci różnych środowisk, którzy będą równoważyć siły i nie narzucać jednej perspektywy działania. Ta cecha różnorodności, o której często wspomniano podczas wywiadów, dotyczy także dziedzin czy obszarów badawczych.

Kolejna zdefiniowana cecha, która wybrzmiała podczas rozmów z ekspertami, to ustrukturyzowanie ekosystemu, ale w sposób przemyślany, „nieprzeładowany formułami prawnymi” (E20), z otwartą architekturą i mechanizmami do rozwoju, „zorientowany na wspólnie określone cele” (E26). Co więcej, podkreślano, że jeśli ekosystem będzie „dobrze uszyty, to będzie następowała symbioza między jego uczestnikami” (E27).

Cechą, którą podkreślali eksperci, była tożsamość ekosystemu, jego zakorzenienia geograficznego, pewnego „wyróżnika, który mówi o charakterze danego ekosystemu” (E13), gdzie interesariusze czują się współodpowiedzialni za rozwój i atrakcyjność swojego ekosystemu. Jeden z ekspertów opisał to następująco: „ekosystem ma swoją odrębność, ma też służyć społeczeństwu i środowisku lokalnemu” (E32). Kopiowanie i wklejanie bardzo specyficznego środowiska ekosystemowego, nieważne czy izraelskiego, amerykańskiego czy innego, byłoby największą porażką. Dlatego powinien wzorować się na rozwiniętych ekosystemach zagranicznych, brać z nich przykład, ale umieć wykorzystywać określone okoliczności, sytuację gospodarczo-prawną, określone tematy, które są charakterystyczne w danym momencie w danym miejscu. Istotna cecha pojawiająca się często w rozmowach to perspektywa międzynarodowa. Przytaczano liczne przykłady mniejszych zagranicznych ekosystemów, gdzie następuje „połączenie innowacji lokalnej społeczności, ale z globalnymi technologicznymi szansami”(E10).

Ekosystem komercjalizacji wyników prac B+R jest środowiskiem zmiennym, ewoluuje, przez co nie można go zaplanować i zaprojektować. Rozwija się przez samoorganizację i jest wynikiem interakcji pomiędzy interesariuszami. Żyje własnym życiem, zależnym od pojawiających się nowych możliwości, interesariuszy otwartych na eksperymentowanie, tworzenie nowych pomysłów i koncepcji. Zostało to także potwierdzone w opiniach ekspertów którzy wyrazili swój punkt widzenia, odpowiadając na pytania związane z planowaniem ekosystemów, które były zadawane podczas wywiadów: (1) czy można zaplanować ekosystem?; (2) czy pojawia się on niezależnie?; (3) czy powstaje przy uwzględnieniu lokalnej sytuacji i specyficznego lokalnego kontekstu?; (4) czy musi zaistnieć organiczna społeczność oddolna, aby stworzyć i rozwijać ekosystem?

Odpowiedzi potwierdziły, że ekosystem to mechanizm żywy, zależny od wielu czynników zewnętrznych, które to wynikają z różnych aspektów, w tym także od tego, jak dana gospodarka i jej sektory funkcjonują, jakie są trendy i wymogi technologiczne. Jak wspominał jeden z ekspertów, „największym błędem, jaki jest popełniany, to jest to, że próbuje się to zrobić w sposób zautomatyzowany” (E17). Ważna jest świadomość uczestników ekosystemu, że stworzone środowisko jest stanem na teraz i należy go obserwować i redefiniować, aby odpowiadać na pojawiające się zmiany.

Analiza pokazała różne podejścia do aspektu kreowania ekosystemu. Są ekosystemy zaaranżowane, „skupione na kluczowych dla regionu branżach, wykorzystujące przewagi konkurencyjne regionu, aby przyciągnąć kapitał i talenty” (E9), wspierane systemowo „poprzez działające akceleratorzy, parki technologiczne, takie wehikuly innowacji, które narzucają pewne struktury, ramy” (E11). Można zatem zaplanować otoczenie, czyli zainwestować i finansować kierunki badań w regionie, zainwestować w nowoczesną infrastrukturę, w narzędzia finansowania, czyli stworzyć przestrzeń, żeby przyciągnąć kapitał ludzki. Podmioty z kolei pojawiają się niezależnie, a „tego nie można regulować” (E20). Potrzeba jest dużej dojrzałości, chęci i wiedzy ze strony decydentów, agend rządowych, aby umiejętnie wspierać, stymulować i rozwijać struktury ekosystemu, aby „stworzyć ekosystem wsparcia” (E6). Jeden z ekspertów ujął to tak: „potrzeba wykonać dużo pracy u podstaw ze strony administracji rządowej, ale potem trzeba umieć ograniczyć swoją rolę i nie kierować” (E2). Tworzenie wehikułów rozwoju (np. partnerstw publiczno-prywatnych) może stymulować i determinować rozwój, być bodźcem dla środowiska ekosystemu – i tu pojawia się „ogromna rola agend rządowych do stymulowania, wspierania oraz finansowania działań” (E18). Poprzez „system bodźców i stymulatorów możemy definiować nowe kompetencje i rekonfigurować ekosystem” (E4). Lokalne uwarunkowania są ważne, bo „aglomeracja sprzyja i kreuje ekosystem” (E2), „ważne są czynniki geograficzne, można się inspirować innymi ekosystemami, ale koncentrować na atutach regionu” (E1), a „świadomość lokalnych ograniczeń pomoże w rozwoju ekosystemu” (E6). Ta wiedza może być

wykorzystana do zaaranżowania ekosystemu, bo to pewne środowisko, przestrzeń, determinuje powstanie i rozwój ekosystemu, bo „cechy tych przestrzeni są bardziej wartościowe niż zbudowanie czegoś wokół pewnych schematów, które nie przystają do potrzeb i możliwości uczestników ekosystemu” (E13), a „inicjatywy oddolne są bardziej efektywne, bo zakorzenione w środowisku” (E13). Jeden z ekspertów wskazał wprost: „nie można zorganizować ekosystemu, bo to nie organizacja, tylko wiązka relacji” (E16), a impuls do tworzenia ekosystemu „zawsze pojawi się od dołu, od społeczności” (E29). Można zatem nakreślić pewne szerokie ramy, nadać kierunek, ale ich nie definiować, „pewien framework działania, który byłby elastyczny, nie narzucałby jakichś sztywnych ram” (E32). Jeśli mają być wprowadzone pewne zasady, to powinny być ustalane przez samych interesariuszy, musi być duże pole do działania, a „każdy ma się poruszać i funkcjonować według własnych potrzeb i perspektyw korzyści z bycia uczestnikiem ekosystemu” (E5). Wykorzystać kompetencje każdego z interesariuszy i „z tych składników uszyć ekosystem i nie kształtować tego odgórnie” (E21).

Mechanizmy działania różnych ekosystemów są zbliżone, ale unikatowość miejsca i ludzi sprawi, że pojawi się pewna masa i kombinacja elementów danego miejsca, środowiska ze społecznością ludzi zdeterminowanych, chętnych do współpracy, bo „czynniki ludzkie jest kluczowe” (E11). Kluczowe znaczenie ma wykorzystanie i wzmocnienie istniejących lokalnych możliwości. Podobnie było w analizowanych zagranicznych ekosystemach. Ekosystem Londynu wykorzystywał doświadczenie i masę krytyczną interesariuszy w modzie, finansach i mediach. Ekosystem Izraela z kolei wiedzę absolwentów, potencjał sił zbrojnych i gotowych struktur zespołów. W przypadku ekosystemu Doliny Krzemowej to wydatki na lotnictwo i obronę stworzyły podłoże dla młodych firm do rozkwitu w epoce cyfrowej. Ekosystem Nowego Jorku natomiast wykorzystywał liczne atuty miasta jako dzielnicy innowacji. Planowanie ekosystemu sprowadza się zatem do wykorzystania i wsparcia tych czynników. Jeden z ekspertów wspominał, że „warto wzorować się na ekosystemach dojrzałych, posiadać wiedzę o tym, jakie uwarunkowania formalne przyczyniły się do sukcesu tych ekosystemów, jakie strony rynku musiały powstać” (E15). Skorzystanie ze specyfiki środowiska lokalnego, w tym kontekstu biznesowego, kulturowego, społecznego i formalno-prawnego, i inspirowanie się świetnymi przykładami międzynarodowymi pozwoli na wykreowanie własnego ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R w Polsce. Musi jednak zaistnieć organiczna społeczność oddolna, aby rozwijać ekosystem. Jeden z ekspertów badania ujął to w następujący sposób: „gospodarka jest zmienna, technologie szybko się zmieniają, dlatego proces kreacji musi być elastyczny, nie na sztywno, tylko road mapę trzeba zaplanować” (E12).

Interesującym zagadnieniem, które nie było brane wcześniej pod uwagę przy analizie cech ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R, a które pojawiło się podczas wywiadów z ekspertami, był wymiar terytorialnego ekosystemu w Polsce. Na

pytanie, czy jeśli już ekosystem istnieje, to czy jest to jeden ekosystem krajowy, czy raczej mamy ich kilka na poziomie regionalnym, a może istnieje wokół miasta, dużej aglomeracji czy pewnej lokalizacji, eksperci odpowiadali w sposób zróżnicowany. Według niewielkiej liczby ekspertów wymiar terytorialny „jest trochę sztucznie narzucony” (E18); „nie ma znaczenia terytorium, ważne, aby perspektywa i standardy były międzynarodowe” (E15), główne działania koncentrują się tam, gdzie są środki unijne przypisane do procesów rozwojowych i innowacyjnych oddziałujących na gospodarkę, a nie przy lokalizacji” (E2). Częściej jednak prezentowane było podejście związane z tworzeniem ekosystemów w regionach, koncentrując się na potencjale czy koncepcjach inteligentnych specjalizacji regionu, rozproszonych, ale żyjących w synergii, co „pozwala wykorzystać mocne strony regionu oraz jego specyfikę i dostosować wyspecjalizowane narzędzia” (E2), bo to „regiony ukierunkowały pewne działania stymulujące współpracę jednostek naukowych i przedsiębiorstw” (E4). Geograficzny zasięg ekosystemów nie ma ograniczeń. Jak pokazały analizy zagranicznych ekosystemów, może obejmować miasto, duże metropolie czy nawet cały region geograficzny. W przypadku ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R w Polsce zdecydowanie najwięcej opinii potwierdziło, że częściej jest tworzony i funkcjonuje wokół pewnych lokalizacji, tj.:

- uczelni: „jest przypisany do konkretnych uczelni, ponieważ na naszych uczelniach powstają projekty do komercjalizacji” (E34), „koncentruje się w dużej mierze wokół czołowych jednostek naukowych uniwersytetów, politechnik” (E31), „ze swobodnym dostępem do labów, zasobów technicznych i kapitału ludzkiego” (E28).
- miast: „miasta mają przestrzeń na testowanie rozwiązań w tkance miejskiej, tzw. wdrożenia referencyjne” (E5), „zauważamy podekosystemy regionalne, które są rozwijane wokół administracji regionalnej z ważnym udziałem dużych ośrodków miejskich w skali regionu” (E13).
- dużych firm, odbiorców technologii: „choćby takie duże firmy jak Google, Amazon tworzą ekosystemy wokół własnych macierzystych ekosystemów, nie integrując się z polskim, krajowym” (E2). Technologie, jakimi interesują się duże korporacje, muszą być na wyższym poziomie gotowości technologicznej, „dlatego nakierunkowują się na współpracę z małymi technologicznymi spółkami, w tym spin-off, start-ups, tworząc własne ekosystemy” (E33). Odbiorca technologii, wokół którego projektuje się ekosystem, jest kluczowy, „w odpowiednim momencie procesu komercjalizacji wchodzi do ekosystemu i wykorzystuje jego potencjał” (E25).
- metropolii, wokół których koncentruje się duży biznes, gdzie „jest największe prawdopodobieństwo dotarcia do kapitału ludzkiego” (E7), gdzie lokalizacyjne uwarunkowania są istotne, jak „usytuowanie blisko lotniska, walory turystyczne,

co ułatwi ściąganie ciekawych ludzi, którzy chętnie wejdą i będą współpracować w ramach ekosystemu. Dla przykładu Berlin i Monachium ze świetnym skomunikowaniem, odpowiedzialnym biznesem i renomowanymi uczelniami” (E11).

Argumentem często pojawiającym się w rozmowach było przekonanie uczestników badania, że ekosystemy na poziomie regionalnym są lepiej skoordynowane, a bliskość instytucji powoduje, że „ekosystemy w regionie lepiej się rozwijają, czyli tam gdzie instytucje są skupione lokalnie, bo bliskość, odległość od siebie na pewno odgrywa znaczącą rolę” (E8), a „regiony to dosyć małe środowiska, ludzie się kojarzą, znają i łatwiej im współpracować” (E23). Ta bliskość pomaga, „bo lokalne ekosystemy jest łatwiej zorganizować” (E5). Jeden z ekspertów (E30) wyraził opinię, że „zazwyczaj odruchowo przedsiębiorcy najczęściej kierują się do najbliższej jednostki naukowej. Jeżeli są na południu Polski, to w kwestiach technicznych Politechnika Śląska, Uniwersytet Śląski, AGH albo Politechnika Krakowska nie szukają rozwiązań dalej. Chyba że potrzebują rozwiązania specjalistycznego”.

Działalność ekosystemów komercjalizacji wyników prac B+R powinna być skupiona w otoczeniu lokalnym i mieć perspektywę rozwoju o charakterze krajowym i przede wszystkim międzynarodowym. Jeden z ekspertów zauważył, że „geograficzna koncentracja powoduje, że regiony specjalizują się w ważnych specjalizacjach, a naukowcy wówczas prowadzą badania w tym zakresie” (E10). Inny z kolei podkreślił, że „kierunki rozwoju uczelni częściowo wpisują się w pewne inteligentne specjalizacje, działania związane z rekrutacją partnerów biznesowych, a wszystko to związane jest z otoczeniem lokalnym danego miasta czy regionu. Jednak jednostki te mają świadomość, że innowacje, które posiadają odpowiedni potencjał, muszą zafunkcjonować w przestrzeni krajowej albo nawet globalnej, więc to myślenie internacjonalne jest obecne” (E11).

Podkreślano jednocześnie, że lokalne/regionalne ekosystemy nie funkcjonują samodzielnie, tylko wspierane są przez ekosystem krajowy, „one się uzupełniają”, (E4) a „środki idą z budżetu krajowego, ale to z racji, żeby dywersyfikować i móc dotrzeć do większej ilości projektów” (E27). Rola ekosystemu krajowego powinna sprowadzać się do motywowania i wspierania już istniejących działań w regionach, ma również czuwać nad warunkami, jakie są i jakie potencjalnie mogą pojawić się w danym ekosystemie regionalnym, aby utrzymać jego rozwój, w taki sposób, aby „nie było niezdrowej wewnętrznej konkurencji, a jeżeli już jest, to na poziomie krajowym powinna być mobilizacja do wzajemnej motywacji do działań pomiędzy poszczególnymi regionami” (E9).

Inne podejście z kolei mówiło o wykorzystaniu potencjału regionów do stworzenia jednego dobrze prosperującego ekosystemu na poziomie krajowym i jak podkreślono: „każdy region/ekosystem powinien być członkiem ekosystemu krajowego.

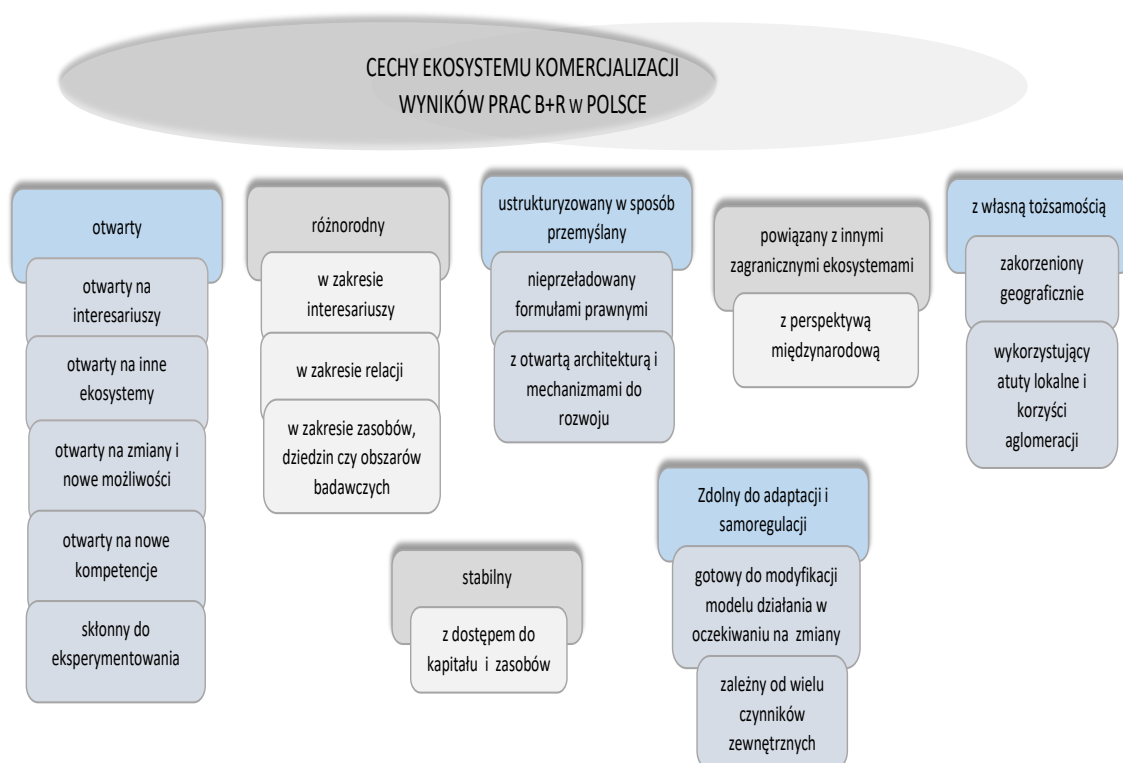
Regiony nie powinny tworzyć własnych, pojedynczych i zamykać się wokół siebie, tylko operować w ekosystemie krajowym” (E15), a „regionalne problemy technologiczne powinny być przenoszone do ekosystemu krajowego, żeby szukać kompetencji w kraju” (E32).

Wymiar geograficzny traktowany powinien być jako narzędzie rozwoju więzi społecznych, z kolokacją różnych branż na tym samym obszarze geograficznym, jak miało to również miejsce w zaprezentowanych i analizowanych w rozdziale 4 zagranicznych *case studies*. Wymiar geograficzny przyczyniać się będzie do przyspieszenia rozprzestrzeniania się wiedzy, mobilności między interesariuszami, ale sam ich nie rozwija. Rola krajowego ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R powinna sprowadzać się do tworzenia przyjaznego otoczenia i przestrzeni do działań, tj. opracowywania elastycznych regulacji i prawodawstwa dla podmiotów uczestniczących w procesie komercjalizacji, stymulujących i łączących współpracę pomiędzy interesariuszami w działających ekosystemach regionalnych. Jeden z rozmówców ujął to tak: „rząd ma kreować, a nie wpływać na działania ekosystemu” (E12). Ekosystem regionalny z kolei ma opierać się na bliskości podmiotów i bliższych relacjach i wykorzystywać je.

Idąc dalej, eksperci uważali, że ekosystemy powinny być budowane wokół branż: „bazujące na specyfice danej branży czy nawet grupy użytkowników” (E13), a „stworzenie kilku ekosystemów branżowych jest lepsze, bo są bardziej efektywne ze względu na inną specyfikę pracy i modele biznesowe” (E5). Połączenie tych kilku płaszczyzn dałoby możliwość tworzenia pojedynczych dedykowanych branżowych ekosystemów komercjalizacji wyników prac B+R dla bardzo przełomowych rozwiązań, unikatowych technologii, gdzie, jak podkreślił jeden z ekspertów, „powstają ekosystemy bazujące na specjalizacji technologicznej i tutaj nie ma znaczenia, czy taka jednostka znajduje się w Warszawie, Rzeszowie, Krakowie czy w Poznaniu. Ekosystem wokół tej specjalizacji czy niszy badawczej tak naprawdę nie ma tutaj bariery geograficznej” (E31).

Warto dodać, że opisywane cechy ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R w Polsce w dużej mierze uwypuklają również jego cechy jako biologicznego ekosystemu, dla którego ważna jest różnorodność gatunkowa. Różnorodność związków między populacjami jest bogata, a to służy utrzymaniu równowagi ekologicznej i sprzyja samoregulacji. Zróżnicowanie naturalne czy będące wynikiem pewnych działań zależy w głównej mierze od domeny, środowiska czy formy, w jakiej ekosystem jest usytuowany. Bardziej zróżnicowany ekosystem wykazuje wyższą stabilność, ponieważ niektóre jego elementy cechuje wyższa odporność na zmieniające się otoczenie. Idąc dalej, w tej analogii ekosystemy biologiczne nie są samowystarczalne i niekiedy wymagają zdecydowanych działań człowieka. Podobnie jest w analizowanych ekosystemach. Wymagają one pewnych zakreślonych ram działania czy animacji ze

strony interesariuszy. Zebrane w wyniku analiz kluczowe cechy ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R w Polsce przedstawione zostały na rysunku 5.11.



Rysunek 5.11. Kluczowe cechy ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R w Polsce

Źródło: Opracowanie własne

Wyniki analizy statystycznej zastosowanej w badaniach ilościowych przeprowadzonych na próbie 209 respondentów podejmowały również obszar cech ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R w Polsce. Jedno z pytań zawarte w kwestionariuszu ankiety (pytanie 5 obejmujące 16 zróżnicowanych cech (P5.1-P5.16) miało na celu pozyskanie opinii respondentów na temat cech ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R w Polsce. Analiza czynnikowa zastosowana w analizie statystycznej określiła dwa główne czynniki obejmujące zróżnicowane elementy składające się na ekosystem komercjalizacji wyników prac B+R w Polsce. W wyniku analizy czynnikowej 16 zmiennych zredukowano do 3 czynników:

- czynnik I (pyt. 5.6-5.13) nazwany cechami dotyczącymi zmian, rozwoju i ewolucji, charakteru ekosystemu. Ekosystem ewoluuje przez co nie można go zaplanować i zaprojektować. Rozwija się przez samoorganizację i jest wynikiem interakcji pomiędzy interesariuszami. Posiada on nie hierarchiczny charakter
- czynnik II (pyt. 5.1-5.5) nazwany cechami położenia geograficznego ekosystemu. Ekosystem tworzy się w miastach i regionach wokół wysokiej klasy uniwersytetach badawczych

- czynnik III (pyt. 5.15-5.16) mówiący o zdeterminowaniu przez czas ekosystemu i możliwości jego rozwoju bez wsparcia z zewnątrz

Pytanie 5.14 nie spełniło kryterium ładunku czynnikowego ($>0,5$) co oznacza że jest zbyt ogólne. Dotyczyło ono „otwarcia ekosystemu dla każdego”.

Wysokimi przeciętnymi ocenami charakteryzowały się opinie określające, że ekosystem ewoluuje wraz ze zmieniającym się środowiskiem i jest wynikiem interakcji pomiędzy różnymi interesariuszami. Przeciętny poziom ocen (powyżej 3,5) otrzymały następujące określenia:

- dynamiczna koewolucja (P5.6);
- niemożność zaplanowania i zaprojektowania (P5.7);
- występowanie zmian w jednym elemencie powodują nieoczekiwane zmiany w innych jego częściach (P5.10);
- złożoność i różnorodność elementów i relacji występujących między interesariuszami (P5.12);
- niehierarchiczny charakter (P5.13)

Najniższy przeciętny poziom otrzymało stwierdzenie, że ekosystem rozwija się poprzez samoorganizację (P5.11).

Dosyć dobrym przeciętnym poziomem ocen w czynniku II (średnia powyżej 3,5) charakteryzowały się następujące cechy ekosystemu:

- jest częścią ekosystemu miasta, regionu (P5.1 i P5.2);
- oparty o potencjał i cechy regionu w którym się rozwija (P5.3);
- skupiony wokół wysokiej klasy uniwersytetach badawczych (P5.4).

Najniższym przeciętnym poziomem oceny okazało się stwierdzenie, że ekosystem jest skupiony geograficznie (P5.5).

Czynnik III okazał się mniej ważny niż czynnik I i II, co potwierdziły także niskie mediany i stosunkowo duże stosunki odchylen do średnich arytmetycznych. Niski przeciętny poziom oceny (średnia poniżej 3) w czynniku III utworzyły następujące cechy ekosystemu:

- może się rozwijać bez wpływu i wsparcia z zewnątrz (P5.15);
- jest zdeterminowany czasem (P5.16).

Szczegóły statystyk opisowych dla poszczególnych czynników w obszarze cech ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R zamieszczono w załączniku nr 2 do dysertacji.

W macierzy korelacji próg umiarkowanej siły zależności dla pytania P5 spełniły następujące cechy:

- ewolucja ekosystemu wraz ze zmieniającym się środowiskiem zewnętrznym, (P5.8) ze złożonością ekosystemu i różnorodnością jego elementów oraz relacji występujących między interesariuszami (P5.12) $r_{x,y}=0,58$;

- złożoność ekosystemu i różnorodność jego elementów oraz relacji występujących między interesariuszami (P5.12) z cechą ekosystemu określoną jako wynik interakcji między różnymi interesariuszami ekosystemu (P5.9) $r_{x,y}=0,59$;
- złożoność ekosystemu i różnorodność jego elementów oraz relacji występujących między interesariuszami (P5.12) z niehierarchicznym charakterem ekosystemu (P5.13) $r_{x,y}=0,56$.

Kontynuując dalsze rozważania dotyczące cech ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R w Polsce, jedną z hipotez częściowych postawioną w pracy było stwierdzenie, że: „Ekosystem komercjalizacji wyników prac badawczo-rozwojowych jest częścią ekosystemu innowacji” (H2). W analizie statystycznej badań przeprowadzonych za pomocą ankiet jedna z części badania poruszała znaczenie pojęcia komercjalizacji wyników prac B+R w ekosystemie innowacji (pytanie nr 3). Wyniki wskazywały m.in., że proces komercjalizacji wyników prac B+R jest kluczowym elementem ekosystemu innowacji (80,48% badanych), wymaga środowiska współpracy zaangażowanych podmiotów (66,19% badanych) o zróżnicowanych kompetencjach (70,95% badanych). Również dla pytania 3 zastosowano miary statystyki opisowej, które zawarto w załączniku nr 2 do rozprawy. Wysoki poziom oceny otrzymała opinia dotycząca tego, że komercjalizacja wyników prac B+R jest kluczowym elementem ekosystemu innowacji (P3.1). Najniższą ocenę z punktu widzenia średniej otrzymało stwierdzenie, że komercjalizacja wyników prac B+R w ekosystemie innowacji wymaga środowiska współpracy zaangażowanych podmiotów (P3.3). Wszystkie odpowiedzi otrzymały taką samą medianę na poziomie 4 i mają zbliżone do siebie odchylenia standardowe.

Na podstawie tej części badań można było częściowo domniemywać o słuszności postawionej hipotezy, że skoro komercjalizacja jest kluczowym elementem ekosystemu innowacji, to jednocześnie ekosystem komercjalizacji wyników prac badawczo-rozwojowych w Polsce jest częścią ekosystemu innowacji. Kluczowe okazały się wyniki badań jakościowych, w tym wywiady w ośrodkach skupionych wokół miast w Polsce oraz analizy porównawcze zagranicznych ekosystemów z elementami komercjalizacji wyników prac B+R, które były podstawową metodą badawczą w niniejszej dysertacji. Wyniki z przeprowadzonych rozmów prezentowały dość odmienne podejście, idące w dużej mierze w kierunku współegzystowania obu ekosystemów. Eksperti wyrażali swoje opinie, twierdząc, że ekosystemy „współistnieją, a różnica między tymi ekosystemami wynika z ich charakteru, ekosystem komercjalizacji ma wymiar biznesowy, a ekosystem innowacji ma charakter impactowy” (E32); „jeden nie jest częścią drugiego, bardziej są połączone” (E8); „czerpią od siebie, wzajemnie korzystając z wiedzy, ludzi, wartości, jakie tworzą” (E20). W analizowanym przypadku mamy zatem obraz bardziej wzajemnego przenikania zarówno kluczowych elementów, jak i interesariuszy oraz relacji zachodzących między nimi. Z kolei same ekosystemy współegzystują i są powiązane. Cechuje je symbioza w zakresie m.in. posiadanych

zasobów ludzkich, techniczno-technologicznych czy wiedzy. Można byłoby przyjąć, że ekosystem komercjalizacji wyników prac B+R odzwierciedla wiele cech regionalnego ekosystemu innowacji. Należą do nich m.in.: wiedza dostępna w regionie, kapitał społeczny, lokalna atmosfera czy współpraca. Należy je jednak traktować jako system naczyń połączonych, a nie analizować w kontekście składowym. Być częścią czegoś oznacza wchodzić w skład, przynależeć do czegoś, być jednym z wielu, być jednym z elementów.

W tym miejscu warto przytoczyć analizy zagranicznych ekosystemów, które to zostały określone jako ekosystemy zawierające elementy komercjalizacji wyników prac B+R. Co więcej, opisywany w rozdziale 2 proces komercjalizacji na Uniwersytecie w Berkeley uwzględniał funkcjonowanie połączonych ekosystemów, tj. ekosystemu innowacji Berkeley, ekosystemu tworzonego przy Uniwersytecie Berkeley oraz ekosystemu LBNL – multidyscyplinarnego laboratorium naukowego. Potwierdza to również podejście idące w kierunku współgzyzowania i powiązania między ekosystemami. Bazując na wykonanych analizach danych pozyskanych w toku procesu badawczego, postawiona hipoteza druga (H2) nie została potwierdzona.

5.7. Faza cyklu życia ekosystemu komercjalizacji wyników prac badawczo-rozwojowych w Polsce

Główna hipoteza postawiona w rozprawie brzmiała: „Ekosystem komercjalizacji wyników prac badawczo-rozwojowych w Polsce znajduje się w II fazie cyklu, fazie wzrostu” (HG). Weryfikowana była przez cały proces badawczy. W pierwszej kolejności w rozdziale 1 opisano ewolucyjny charakter ekosystemów analizowanych w niniejszej dysertacji. Ekosystemy rozwijają się, zmieniają w czasie, przechodząc przez różne fazy cyklu życia. Dla każdej fazy definiuje się szczególne elementy, cechy ją charakteryzujące. W rozdziale 1 określony został zbiór wybranych elementów oraz cech ekosystemów niezbędnych do powstawania i rozwoju ekosystemów. Podobnie w rozdziale 4, powstał zestaw elementów, cech i głównych grup interesariuszy dla analizowanych zagranicznych ekosystemów z elementami komercjalizacji wyników prac B+R. Dla potrzeb weryfikacji hipotezy w tabeli 5.13 syntetycznie ujęto kluczowe elementy, jakie pojawiły się w fazie wzrostu w poszczególnych typach ekosystemów, włączając w to ekosystem komercjalizacji wyników prac B+R.

Tabela 5.6. Elementy fazy wzrostu w analizowanych typach ekosystemów

Typ ekosystemu	Kluczowe elementy II fazy – fazy wzrostu w analizowanych typach ekosystemów				
Ekosystem innowacji	początkowa struktura ze zdefiniowanymi pierwszymi interesariuszami	kluczowy lider zachowuje swoją istotną rolę	dostęp do zasobów, wiedzy i kapitału	finansowanie badań ze środków publicznych	zaufanie między członkami ekosystemu
Ekosystem start-upowy	postęp technologiczny jako katalizator rozwoju	niska liczba start-upów	słaby dostęp do zasobów	budowanie większych i bardziej połączonych społeczności	aktywizacja lokalnych przedsiębiorców, inwestorów
Ekosystem przedsiębiorczości	atrakcyjność regionu	silna wiedza technologiczna	dostęp do potencjału jednostek naukowo-badawczych	finansowanie badań ze środków publicznych	dostęp do potencjału dużych przedsiębiorstw
Ekosystem biznesu	wstępnie zdefiniowane potrzeby	lider ekosystemu, zapewnia współpracę kluczowych podmiotów	współpraca podmiotów realizacji wspólnych celów	niewielka ilość prywatnego kapitału finansowego	niewielka liczba organizacji wspierających rozwój
Ekosystem komercjalizacji wyników prac B+R w Polsce	specjalizacja i atrakcyjność regionów	istnieje kluczowy interesariusz (uczelnia)	dostęp do potencjału i infrastruktury naukowo-badawczej	finansowanie badań ze środków publicznych	szereg zróżnicowanych interesariuszy oraz pojawiające się przestrzenie do współpracy

Źródło: Opracowanie własne

Wywiady prowadzone w procesie badawczym stanowiły możliwość kolejnego etapu weryfikacji postawionej hipotezy. Wielokrotnie potwierdzano, że ekosystem komercjalizacji wyników prac B+R w Polsce jest w początkowym stadium rozwoju. Wymieniane przez ekspertów elementy niezbędne do powstawania i rozwoju ekosystemu były zgodne z tymi, które zdefiniowano w procesie badawczym. W większości potwierdzono fazę wzrostu cyklu życia ekosystemu, choć była grupa ekspertów, która przyznała, że ekosystem jest już poza fazą embrionalną i zaczyna wchodzić w fazę wzrostu. Może to byłoby stosunkowo trafne spostrzeżenie, że ekosystem jest na końcu fazy narodzin z pojawiającymi się elementami warunkującymi wejście w fazę wzrostu. Istnieje bowiem dość silne środowisko akademickie oraz coraz bardziej wyraźne i korzystne wsparcie rządu, co miało miejsce w fazie narodzin chociażby w analizowanym ekosystemie Doliny Krzemowej czy Izraela. Pojawiły się także odpowiednie struktury działające w uczelniach odpowiedzialne za proces komercjalizacji wyników prac B+R, co z kolei można było zaobserwować w fazie narodzin w analizowanym ekosystemie Londynu.

Dla dalszego uzupełnienia procesu weryfikacji zasadności stwierdzenia, że ekosystem komercjalizacji wyników prac badawczo-rozwojowych w Polsce znajduje się w fazie wzrostu, odniesiono się do tabeli 4.4 zaprezentowanej w rozdziale 4. Tabela opisywała zestaw elementów w poszczególnych fazach, w tym w fazie wzrostu

w analizowanych zagranicznych ekosystemach zawierających elementy komercjalizacji wyników B+R. Wybrano z nich te, które zidentyfikowano także w ekosystemie wyników B+R w Polsce, co zaprezentowano w tabeli 5.14.

Tabela 5.7. Wybrane elementy II fazy – fazy wzrostu, zidentyfikowane w ekosystemie komercjalizacji wyników B+R w Polsce

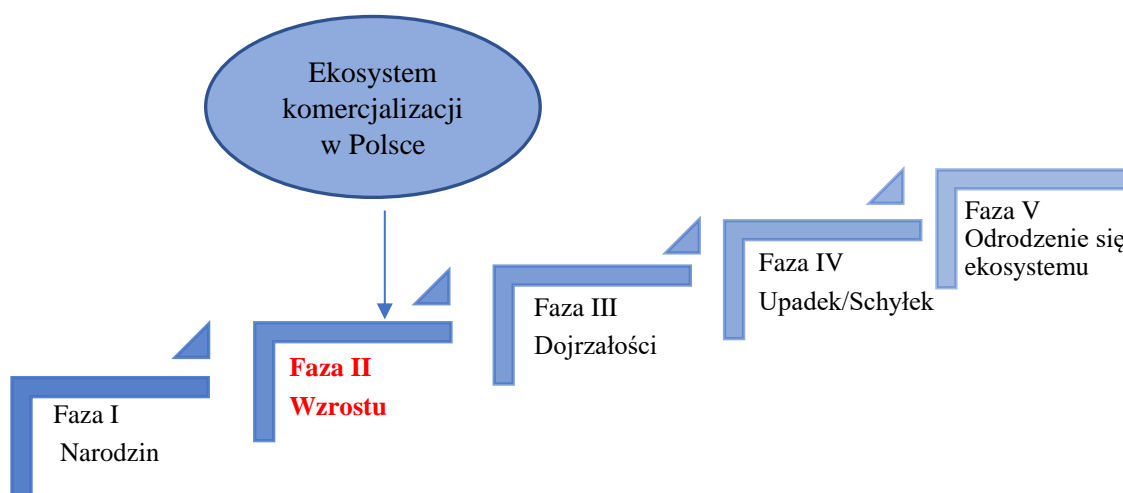
Wybrane elementy II fazy – fazy wzrostu, zidentyfikowane w ekosystemie komercjalizacji wyników B+R w Polsce	istnieje kluczowy interesariusz (uczelnia)
	specjalizacja i atrakcyjność regionów
	różnorodność uczelnianych programów nt. przedsiębiorczości oraz kreowania młodych firm technologicznych
	dostęp do potencjału i infrastruktury naukowo-badawczej
	rozwijająca się współpraca sektora nauki z biznesem
	rosnąca liczba wydarzeń sieciujących interesariuszy

Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych wywiadów i analiz statystycznych

Potwierdzenie lub odrzucenie hipotezy głównej wiązało się z koniecznością weryfikacji hipotez częściowych postawionych w niniejszej dysertacji. Pozytywnie zweryfikowano hipotezę pierwszą (H1) która zakładała istnienie określonych elementów: w obszarze prawnoregulacyjno-finansowym dotyczącym polityki prowadzenia procesów komercjalizacji wyników prac B+R; w obszarze potencjału i zaplecza głównego interesariusza oraz pozostałych zróżnicowanych interesariuszy; w obszarze korzyści aglomeracji wykorzystujące kontekst i potencjał miejsca; w obszarze internacjonalizacji z międzynarodową perspektywą rozwoju; w obszarze współpracy w obrębie ekosystemu. Gdzie powiązania pomiędzy elementami są głównym czynnikiem aktywizującym jego rozwój. W dalszej kolejności potwierdzono słuszność czwartej hipotezy (H4), która dotyczyła wpływu przede wszystkim zróżnicowanych relacji między interesariuszami ekosystemu na jego skuteczność i rozwój. Udowodniono, że formalne powiązania dobrze uzupełnione nieformalnymi relacjami przyczyniają się do tego, aby ekosystem komercjalizacji wyników prac B+R był dynamiczny i nowoczesny. Nie potwierdzono z kolei hipotezy drugiej (H2), która głosiła, że ekosystem komercjalizacji wyników prac badawczo-rozwojowych jest częścią ekosystemu innowacji. Udowodniono dyfuzję i symbiozę tych dwóch ekosystemów. Zaprezentowane elementy występujące w fazie wzrostu w ekosystemie innowacji i ekosystemie komercjalizacji wyników prac B+R (tabela 5.19) również potwierdzają, że elementy takie jak m.in.: zróżnicowani interesariusze chętni do współpracy, kluczowy lider czy dostępność do zasobów ludzkich i kapitałowych są powiązane i wzajemnie się uzupełniają. Weryfikacji poddano także słuszność postawionej hipotezy trzeciej (H3), która dotyczyła uzależnienia

fazy cyklu życia ekosystemu komercjalizacji wyników prac badawczo-rozwojowych w Polsce od dostępności grup interesariuszy. Jej również nie potwierdzono, ponieważ pojawianie się interesariuszy nie jest zależne od fazy cyklu życia, w jakiej znajduje się ekosystem komercjalizacji wyników prac badawczo-rozwojowych. Ich aktywność i dostępność w ekosystemie wpływa na etap rozwoju ekosystemu i fazę, w jakiej się znajduje. Druga faza cyklu życia ekosystemu komercjalizacji wyników prac badawczo-rozwojowych, tj. faza wzrostu, określa początkową jego strukturę ze zdefiniowanymi pierwszymi interesariuszami, których role i aktywność są zróżnicowane. Kluczowe jest jednak ich mocne zaangażowanie od początku tworzenia i w pierwszych fazach cyklu życia ekosystemu. Jednym z elementów fazy wzrostu ekosystemu komercjalizacji wyników prac badawczo-rozwojowych w Polsce jest m.in. rosnąca liczba wydarzeń sieciujących interesariuszy, właśnie po to, aby zachęcać ich do pojawienia się, co stanowi dodatkową wartość dla ekosystemu i impuls do dalszego rozwoju. Omówione w tej części rozważania pozwoliły na potwierdzenie słuszności postawionej hipotezy głównej (HG).

Podobnie jak w przypadku ekosystemów zagranicznych, na rysunku 5.12 zaprezentowano umiejscowienie ekosystemu komercjalizacji wyników prac badawczo-rozwojowych w Polsce w II fazie cyklu życia, tj. fazie wzrostu. Jest to jednak wstępny etap tej fazy. Zaobserwowano wprawdzie dynamikę zmian w ekosystemie, ale brakuje jeszcze ukształtowanych i stabilnych mechanizmów współpracy, wypracowanych narzędzi, aby połączyć funkcjonujące oddolne inicjatywy różnych grup interesariuszy.



Rysunek 5.12. Faza cyklu życia ekosystemu komercjalizacji wyników prac badawczo-rozwojowych w Polsce

Źródło: Opracowanie własne

Aby ekosystem komercjalizacji wyników prac B+R w Polsce miał szansę na rozwój, potrzebne będą: (1) działania stymulujące oddolne wysiłki, aby kultywować lokalną przedsiębiorczość; (2) kultura zorientowana na ryzyko, która sprzyja kreowaniu

nowych przedsięwzięć; (3) bardziej dostępny i ekspansywny kapitał finansowy; (4) wsparcie infrastruktury (akceleratorzy, inkubatory) zorientowanej na przedsiębiorczość; (5) większe zaangażowanie przedsiębiorców i inwestorów, chętnych podjąć ryzyko współpracy z początkującymi młodymi firmami; (6) działania wzmacniające krajowe i międzynarodowe powiązania. Perspektywa ewolucyjna ekosystemu pozwoli w odpowiednim czasie na przejście do kolejnej fazy, tj. dojrzałości. Ważne jednak, aby ekosystem reagował na pojawiające się szanse i zagrożenia, które wymagają nowych sposobów myślenia i postrzegania rzeczywistości. Szanse powodują redefinicję pewnych zachowań i wartości oraz sprawiają, że zasobami strategicznymi miasta, regionu, kraju stają się wiedza i informacja, a nie jak dotychczas głównie praca i kapitał. Zagrożenia z kolei wymuszają kreatywne myślenie i traktowanie ich jako szans, co skutkować powinno szeregiem innych, pozytywnych zmian w rozwoju ekosystemu.

5.8. Model ekosystemu komercjalizacji wyników prac badawczo-rozwojowych w Polsce i rekomendacje dla dalszego rozwoju

Podsumowanie przeprowadzonych badań stanowiło etap 6 procesu badawczego, którego efektem było opracowanie modelu ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R w Polsce wraz z rekomendacjami dla dalszego rozwoju. Do przygotowania modelu ekosystemu zastosowano podejście z zastosowaniem ram teoretycznych w badaniach jakościowych. Propozycje teoretyczne w dużej mierze wyłaniały się w trakcie systematycznie prowadzonych badań, kiedy wstępne założenia ulegały weryfikacji i modyfikacji. Model był budowany iteracyjnie i został oparty na dwóch modelach koncepcyjnych, mapujących najważniejsze elementy i grupy interesariuszy. Dzięki takiej sekwencji działań możliwe było nie tylko ich porównywanie, ale także zidentyfikowanie luk. Chodziło o zebranie odpowiedniego zestawu elementów i zasobów oraz zbudowanie własnego modelu. Model ekosystemu komercjalizacji wyników prac badawczo-rozwojowych w Polsce zaprezentowano na rysunku 5.13.

Schemat, tak jak w poprzednich iteracjach, przedstawia determinanty (przedstawione w kształcie rombu po lewej stronie modelu), które musiały się pojawić, aby ekosystem mógł zaistnieć. Mowa tu o: załączkach procedur i narzędzi współpracy biznes–uczelnia (D1), sprzyjających krajowych regułach prawnych i regulacyjnych w zakresie prowadzenia procesu komercjalizacji wyników prac B+R (D2), mobilnym kapitale ludzkim chętnym do współpracy (D3), początkowym kapitale finansowym (D4), podmiotach wspierających proces komercjalizacji wyników prac B+R (D5), różnego rodzaju inicjatywach oddolnych, sprzyjających współpracy (D6) oraz przestrzeniach sprzyjających wymianie wiedzy i rozwoju innowacyjnych projektów (D7).

Wyzwaniem było stworzenie środowiska sprzyjającego współdziałaniu, klimatu do dzielenia się zasobami, korzystania ze wspólnych dóbr. Polityka państwa i regulacje prawne muszą sprzyjać kreowaniu badań, zarówno po stronie sektora nauki i biznesu, jak i po stronie samorządów. Tworzenie i oferowanie odpowiednich mechanizmów finansowych i prawnych musi być związane ze zmianami w pozostałych sferach, chociażby w systemie edukacji oraz promowaniu postaw przedsiębiorczych. Aby wprowadzać pionierskie rozwiązania, państwo powinno edukować w zakresie przedsiębiorczości i wspierać rozwój istniejących przedsiębiorstw. Kapitał ludzki, na którym oparte są ekosystemy, zapewnia wiedzę, dostęp do umiejętności, technologii i rynków. Ma tendencję do naturalnej koncentracji w przestrzeniach, które odpowiednio zaprojektowane pozwolą na budowanie sieci interesariuszy. W centrum modelu pojawia się uniwersytet (przedstawiony w kształcie prostokąta z wypełnieniem), kluczowy interesariusz, który jest instytucją kotwiczącą w ekosystemie komercjalizacji wyników prac B+R i stanowi pewnego rodzaju integrator (przedstawiony w kształcie trójkąta) działających już ekosystemów skupionych wokół regionu, miasta, metropolii, specjalizacji czy dużych przedsiębiorstw. Połączenie tych kilku płaszczyzn powoduje, że te ekosystemy wzajemnie się przenikają, koncentrując się na potencjale miasta, koncepcjach inteligentnych specjalizacji regionu, rozproszonych, ale żyjących w synergii czy wykorzystujących zasoby i prężność dużych przedsiębiorstw. Otoczone są liniami przerywanymi, aby podkreślić, iż nie są odizolowane, a otwartość interakcji w obrębie ekosystemu może okazać się krytycznym wyzwaniem ze względu na wiedzę, która musi być dzielona i zarazem chroniona. Uczelnia lokuje wiedzę i technologię oraz społeczność istniejącą w jej strukturach, a jednocześnie umacnia i konsoliduje korzyści działań funkcjonujących wokół niej ekosystemów. Skupieni wokół uniwersytetu interesariusze (przedstawieni w kształcie owalu) jak centra transferu technologii, spółki celowe, wspierają procesy komercjalizacji wyników prac B+R. Istniejąca w ekosystemie wiedza, jej identyfikowanie i wykorzystywanie pozwala tworzyć nowe wartości w ekosystemie. W badaniach wskazywano, że skuteczny ekosystem wymaga lidera, orkiestratora, który koordynuje członków, określa standardy i wstępne zasady. Taka pozycja wydaje się odpowiednia dla uczelni, ale pod warunkiem jej elastyczności, otwartości oraz zaangażowania. Uczelnie stają się skutecznymi katalizatorami spin-offów, komercjalizacji technologii i rozwoju społeczności opartej na innowacji, umożliwiając przedsiębiorcze eksperymentowanie i kreatywność.

Funkcjonujący wokół ekosystemu kluczowi interesariusze (przedstawienie w kształcie strzałki w dół), których role opisano w punkcie 5.5 niniejszego rozdziału, zaprezentowani zostali nie jako statyczne elementy, ale jako wspierające, kreujące oraz powiązane różnymi relacjami, przedstawione graficznie w dwóch formach: ciągłe strzałki czerwone to relacje osobowe, przerywane strzałki czerwone to relacje formalne. Każdy z interesariuszy pełni funkcję łączników, nie tylko zapewnia wiedzę, kapitał czy

infrastrukturę, ale także sprzyjające środowisko dla głębokich, długotrwałych więzi. Relacje ułatwiają poznawanie i absorpcję pojawiających się innowacyjnych rozwiązań i technologii. Warto podkreślić, że relacje te istnieją tylko w określonym czasie, miejscu, uwarunkowaniach i ulegają zmianie w zależności od dostępności samych interesariuszy ekosystemu. Podobnie jak same ekosystemy, relacje również podlegają nieustannym zmianom. Dlatego zaprezentowany w modelu obraz relacji występujących między interesariuszami ekosystemu (poprzez ciągłe i przerywane strzałki) jest migawką, która może ulec przeobrażeniu. Złożoność istniejących powiązań społecznych, gospodarczych, kulturowych i innych między interesariuszami wymaga interdyscyplinarnego podejścia, aby uwzględnić warunki i kontekst funkcjonowania ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R w Polsce. Interesariusze są zróżnicowani. Ich zróżnicowanie jest bardzo ważne dla ekosystemu. Podobnie jak ma to miejsce w ekosystemach biologicznych, gdzie różnorodność gatunków organizmów żywych przyspiesza rozprzestrzenianie się zasobów, jakie oferuje ekosystem, i jest możliwa dzięki zapewnieniu przyjaznych warunków do rozwoju ekosystemu. Interesariusze w ekosystemie komercjalizacji wyników prac B+R w Polsce generują między sobą sprzężenie zwrotne, mogą wyznaczać kierunki rozwoju i ułatwiać proces kreowania nowych idei i innowacji.

Wyniki analiz, jakie zaprezentowano w dysertacji, udowodniły, że współpraca między różnymi interesariuszami – środowiskiem akademickim, przemysłem, sektorem publicznym i społeczeństwem – ma najczęściej charakter terytorialny i zależy od specyficznych warunków lokalnych, które sprawiają, że ekosystemy się rozwijają. Rozwijający się ekosystem komercjalizacji wyników prac B+R w Polsce potrzebuje niezmiennych elementów napędzających (przedstawione w prawej części modelu zaznaczone jako sześciany) oraz jasnej wizji, aby ewoluować w kierunku zrównoważonego ekosystemu, przenosząc go do kolejnej fazy cyklu życia. W modelu wymieniono elementy takie jak: ciągłość i stabilność systemu prawnopodatkowego stymulującego proces rozwoju przedsięwzięć badawczo-rozwojowych, uspołnione ramy współpracy z prostym schematem działania w obrębie ekosystemu, zróżnicowana grupa interesariuszy bazująca na komplementarnych kompetencjach, świadoma roli i korzyści z bycia członkiem ekosystemu, konkurencyjność rynku i otwartość gospodarki na generowanie coraz to nowszych rozwiązań, geografia miejsca z kolokacją różnych branż i ośrodków akademickich na tym samym obszarze geograficznym, regionalne inteligentne specjalizacje stanowiące pewnego rodzaju wskazówki do rozwoju ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R w Polsce, korzyści aglomeracji uwzględniające kontekst lokalny, wykorzystujące potencjał miejsca, ciągłość i różnorodność w dostępie do kapitału finansowego, perspektywa międzynarodowa, która ma zasadnicze znaczenie dla pozyskiwania wiedzy i technologii, śledzenia najnowszych trendów, kultura współpracy otwarta na nowe idee, akceptująca porażki czy otwarte

przestrzenie do sieciowania, z infrastrukturą badawczą i współdzielonymi zasobami. Ich szczegółowa charakterystyka została przedstawiona w pkt. 5.4 rozdziału. Zbiór elementów nie jest zamknięty. Ich zróżnicowanie wynikowe czy wynikające z naturalnych czynników zależy od środowiska, w jakim ekosystem jest usytuowany. Ich rolą jest koordynacja działań istotnych dla rozwoju ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R w Polsce.

Ekosystem otoczony został linią przerywaną, aby uwypuklić jego otwartość na otoczenie zewnętrzne, odpowiadając przy tym na potrzeby dynamicznie zmieniającego się środowiska, gdzie każdy z interesariuszy korzysta z wartości, które kreuje ekosystem, dostarczając przy tym własne zasoby i potencjał. Ekosystem komercjalizacji wyników prac B+R w Polsce nie funkcjonuje samodzielnie. Jest wspierany przez ekosystem krajowy, który pełni tu funkcję stymulującą do kreowania i podtrzymywania już istniejących lokalnie działań wykorzystujących bliskość interesariuszy i bliższe relacje. Jego rola powinna sprowadzać się do tworzenia przyjaznego otoczenia i przestrzeni do współpracy. Zaprezentowany model ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R w Polsce, jego wewnętrzna dynamika, ale również otwartość na wymogi otaczającego go środowiska, będzie katalizatorem rozwoju gospodarczego. Gotowość do dyfuzji i absorpcji wiedzy i technologii, a nie tylko samego procesu ich tworzenia, tworzy wartość ekosystemu. Rozwinięty i dobrze prosperujący ekosystem komercjalizacji wyników prac B+R w Polsce stanie się silnym punktem grawitacyjnym przyciągającym międzynarodowe środowiska, zdolnym do globalnego funkcjonowania.

5.8.1. Rekomendacje istotne w kontekście dalszego rozwoju ekosystemu komercjalizacji wyników prac badawczo-rozwojowych w Polsce

Zaproponowane rekomendacje są pewnego rodzaju propozycją, w jaki sposób interwencja rządu mogłaby stymulować kluczowe procesy tworzenia firm, młodych spółek technologicznych spin-off, spin-out i wsparcia współpracy pomiędzy przedsiębiorcami a sektorem nauki, co mogłoby sprzyjać rozwojowi ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R. Analizowane przykłady zagranicznych ekosystemów, jak i wyniki badań empirycznych pokazywały konieczność uczestniczenia interesariusza rządowego, który w różnych fazach rozwoju przyjmował odpowiednią rolę. Nawet jeśli wrócimy do jednego z analizowanych przykładów zagranicznego ekosystemu, do Nowego Jorku, gdzie główne czynniki, które pomogły w rozwoju, były zakorzenione w jego wyjątkowych przewagach konkurencyjnych i miejskim charakterze, to zauważymy, że były silnie wspierane przez zestaw strategii władz miasta, aby stworzyć podstawy dla dobrze prosperującego ekosystemu. Władze miejskie wykorzystywały swoją wiodącą pozycję w różnych dziedzinach, w tym w modzie, finansach, reklamie i dziennikarstwie, aby rozwijać przedsiębiorczość, która wykorzystuje teraz technologię w tych różnych podsektorach. Polityka publiczna z kolei odegrała kluczową rolę

w przekształceniu Nowego Jorku w centrum technologii i innowacji XXI wieku. Rzeczywiście, trudno jest wskazać jakikolwiek ekosystem, który powstał tylko w wyniku bezpośredniej interwencji rządu, bo z pewnością nie ma na to uproszczonych rozwiązań politycznych. Istotne jest złapanie równowagi między interwencjami rządowymi a spontanicznością i oddolnymi inicjatywami. Polityka publiczna w Polsce będzie musiała odgrywać większą rolę, aby zapewnić kapitał i zasoby na wczesnym etapie oraz zachęcić młodych ludzi i inwestorów do tworzenia innowacji. Badania pokazały, że rząd jest skutecznym źródłem i dostarczycielem krytycznych zasobów, jednak inicjatywy rządowe muszą być uważnie i krytycznie rozumiane oraz monitorowane. Wskazane jest, aby zrozumieć podstawowe zasady działania ekosystemów, jak samoorganizacja i samorozwój, aby analizować i oceniać ekosystemy oddolnie i odgórnie z różnych perspektyw i na różnych etapach cyklu życia ekosystemu. Kluczowe rekomendacje dotyczą:

1. Pójścia w kierunku większej liczby interwencji politycznych, aby wspierać ekosystemy oparte na technologii w celu rozwiązywania problemów społecznych. Dałoby to szansę na bardziej publiczną, obywatelską i społeczną przedsiębiorczość, która stara się rozwiązywać problemy publiczne i edukować.
2. Tworzenia „motywującego” środowiska pracy, w którym interesariusze ekosystemu z różnych obszarów mogą się od siebie uczyć, tworzyć sieci, rozwijać nowe umiejętności i wzajemnie się inspirować, zapewniając im dostęp do kapitału wspólnego ryzyka i umożliwiając kreowanie nieformalnych relacji do tworzenia strategicznych sojuszy.
3. Zidentyfikowania luk – kluczowych potrzeb ekosystemu, które nie zostały w pełni zaspokojone, tak aby wiedza i technologie mogły być wykorzystane w celu dopasowania podaży do popytu i stworzenia możliwości biznesowych, oferując zróżnicowane zachęty podatkowe, a także dotacje na badania i rozwój, co ma zasadnicze znaczenie dla rozwoju ekosystemu.
4. Każdy region ma swoje własne „zasady gry”, dlatego przy ocenie ekosystemów nie można ignorować specyfiki regionu z perspektywy poziomu globalnego. Warto oferować różnorakie zachęty do angażowania się społeczności, identyfikacji lokalnych wyzwań i wspólnego projektowania rozwiązań.
5. Tworzenia małych funduszy do eksperymentowania z nowymi wschodzącymi technologiami (np. AI, Blockchain, IoT itp.) dla przedsiębiorstw społecznych poprzez otwieranie lokalnych wyzwań do rozwiązania. To działanie może mieć charakter stymulujący dla innych interesariuszy ekosystemu (np. aniołów biznesu, funduszy Venture Capital, Corporate Venture Capital czy inkubatorów i akceleratorów).
6. Redystrybucji środków z obszarów stabilnych do obszarów podwyższonego ryzyka, np. przez wsparcie finansowania badań podstawowych na uczelniach oraz

pomoc w powstawaniu nowych koncepcji, które mogą być komercjalizowane w tych obszarach, w których państwo może i powinno odgrywać aktywną rolę.

7. Nacisku na promowanie współpracy – młoda technologiczna spółka i duże korporacje. W erze otwartych innowacji ta współpraca może przynieść korzyści dla każdej ze stron poprzez bycie źródłem innowacji w zakresie produktów i modeli biznesowych dla korporacji. Start-upom z kolei oferuje dostęp do rynków, kapitału i innych zasobów, a nawet strategię wyjścia.
8. Promowania przez władze tworzenia przez duże firmy własnych funduszy typu venture. Stanowić to będzie narzędzie do pozyskiwania technologii, a także element rozwoju ekosystemu. Wspieranie rozwoju ekosystemu ma strategiczne znaczenie dla dużych korporacji, a to wymaga długoterminowego zaangażowania, by stać się aktywnym i zaufanym członkiem społeczności.
9. Wykorzystywania lokalizacji jako strategii działania. Bliskość historycznie ważnych zasobów, ludzi, styl życia i otoczenie umożliwiają szybkie cykle eksperymentowania, uczenia się i dostosowywania, które są niezbędne w procesie komercjalizacji, walidowaniu, aż po rozwijanie skalowalnych przedsiębiorstw. Lokalne zasoby stają się krytyczne, co nadaje im wyjątkowej wartości.
10. Przyjęcia globalnej perspektywy od samego początku. Termin „urodzony globalnie” (*born global*) zaczął oznaczać właściwe podejście do działania w ramach ekosystemów, tworząc międzynarodowe połączenia międzysieciowe, aby zidentyfikować korzyści wynikające z globalnego podejścia do rynków i zasobów.
11. Wspierania tych przedsiębiorców, którzy odnieśli sukcesy, aby reinwestowali swoje środki z powrotem do ekosystemu, aby zatrzymać rozwijające się start-upy, by mogły się stać się dużymi firmami, co przyczyni się do rozwoju ekosystemu i wzrostu bogactwa społeczeństwa. Między innymi dzięki takiemu podejściu ekosystem Izraela odniósł sukces.
12. Wykorzystania narzędzi typu analiza sieci społecznych (SNA) do mapowania regionalnych badań naukowych oraz do identyfikacji najbardziej aktywnych interesariuszy lokalnych/regionalnych, co może ułatwić projektowanie i wdrażanie polityk w celu wzmocnienia przepływu wiedzy między innowacyjnymi podmiotami wewnątrz i pomiędzy tymi ekosystemami.
13. Nie kopiowania, tylko wzorowanie się na innych przykładach, nieplanowanie i nieprojektowanie wszystkiego. Należy stworzyć pewne ramy, niech to będzie podróż odkrywczą pobudzania, katalizowania i wspierania, podczas której należy zrozumieć:
 - gdzie jesteśmy, zanim wyznaczymy kurs do przodu,
 - że wyjątkowość każdej sytuacji wymaga szczególnego zachowania,

- że musimy zadbać o krótkie cykle informacji zwrotnych, otwartą i nieformalną komunikację w ekosystemie.

Podsumowanie

Niniejszy rozdział stanowi podsumowanie wyników badań jakościowych zrealizowanych w pięciu wybranych ośrodkach skupionych wokół miast w Polsce, uzupełnionych badaniami ilościowymi oraz wykonaniem analizy SNA (Social Network Analysis). Na ich podstawie zweryfikowano założenia II iteracji modelu ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R oraz opracowano model ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R w Polsce wraz z rekomendacjami kierunków dla jego dalszego rozwoju. W pierwszej kolejności wyniki badań pozwoliły na określenie determinant powstania ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R w Polsce. Następnie, łącząc rezultaty analiz wykonanych przy zastosowaniu różnorodnych metod i narzędzi badawczych, zaprezentowano elementy ekosystemów komercjalizacji wyników prac B+R, które były czynnikiem integrującym. Uwypuklono rolę uczelni i podmiotów skupionych wokół niej, działających w szczególnych warunkach przy której kotwicz się ekosystem. Dynamiczna struktura ekosystemu oraz współzależność i powiązania pomiędzy elementami, które stanowiły główne czynniki rozwoju ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R, uwiarygodniły słuszność postawionej hipotezy pierwszej (H1).

W dalszym etapie omówiono interesariuszy ekosystemu, których analizy podzielono na dwie części: pierwsza dotyczyła zidentyfikowania podmiotów i roli, jakie odgrywają, druga z kolei relacji, jakie pomiędzy nimi funkcjonują. Zastosowano narzędzie SNA (Social Network Analysis). Podsumowanie tej części stanowiło pozytywną weryfikację postawionej hipotezy czwartej (H4). Dalsze badania interesariuszy w zakresie aktywności i przepływu interesariuszy do i z ekosystemu nie potwierdziły jednak trzeciej hipotezy (H3), która brzmiała: „Fazy cyklu życia ekosystemu komercjalizacji wyników prac badawczo-rozwojowych w Polsce uzależnione są w największym stopniu od dostępności grup interesariuszy”. Interesariusze pojawiają się w ekosystemie spontanicznie, niezależnie od fazy jego rozwoju. To aktywność interesariuszy wpływa na etap rozwoju ekosystemu, a nie odwrotnie.

Przedstawione w kolejnej części rozdziału wyniki badań w zakresie cech ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R udowodniły, że postawiona druga hipoteza (H2) jest nieprawdziwa. Ekosystem innowacji i ekosystem komercjalizacji wyników prac B+R współegzystują i są ze sobą powiązane, stanowią system naczyń połączonych, które cechuje symbioza, co zostało udowodnione w prowadzonych wywodach opisanych w punkcie 5.5 rozdziału.

Zweryfikowanie hipotezy głównej (HG), która brzmiała: „Ekosystem komercjalizacji wyników prac badawczo-rozwojowych w Polsce znajduje się w II fazie cyklu, fazie wzrostu”, wymagało głębszego wyjaśnienia. Bazując na wiedzy wynikającej z przeglądu literaturowego, przeprowadzonych analiz zagranicznych ekosystemów oraz

wyników badań terenowych, potwierdzono prawdziwość hipotezy. Mimo że etap fazy wzrostu, w którym znajduje się obecnie zdefiniowany ekosystem komercjalizacji wyników prac B+R w Polsce, jest wstępny, to perspektywa ewolucyjna ekosystemu ułatwi pełne zaadoptowanie się i rozwój. Ostatnim elementem rozdziału było opracowanie i zaprezentowanie modelu ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R w Polsce, który budowany był iteracyjnie i został oparty na dwóch modelach koncepcyjnych. Dla weryfikacji dotychczasowych, a także opracowania optymalnych warunków jego rozwoju zaprezentowano propozycję rekomendacji, które mogą posłużyć do wykorzystania efektów ekosystemu.

ZAKOŃCZENIE

Proces rozwoju i funkcjonowania ekosystemów jest systematycznie odkrywany. Badania nad ekosystemami w obszarze nauk społecznych, w tym nauk o zarządzaniu i jakości, stały się jednym z ważniejszych obszarów badawczych w krajach rozwiniętych. Instytucje badawcze głównie ze Stanów Zjednoczonych i Wielkiej Brytanii publikują najwięcej artykułów na temat ekosystemów i ich roli, traktując je jako siłę napędową w zakresie rozwoju gospodarczego i społecznego, nauki i technologii oraz gospodarki⁵⁴³. Wartość, jaką niesie ekosystem, znacznie przekracza sumę operacji biznesowych, będących własnością różnych, indywidulanie działających podmiotów. Dlatego, aby sprostać potrzebom społeczeństwa, różne podmioty powinny zwiększać innowacyjność poprzez komplementarną współpracę z innymi instytucjami. Zaangażowanie jednostek nie musi się też ograniczać do jednego ekosystemu. Jak pokazano w pracy, istnieje duże zróżnicowanie typów ekosystemów, jak m.in. ekosystem biznesu, innowacji, przedsiębiorczości, start-upowy czy zdefiniowany w rozprawie ekosystem komercjalizacji wyników prac B+R. Rola interesariuszy w każdym z nich może być inna, bo o maksymalizacji korzyści wynikających z nich decyduje wartość współpracy i interakcji pomiędzy podmiotami, a ekosystem może działać jako łącznik między interesariuszami. Strategia oparta na ekosystemach jest nowa i daje motywację do badania nowych możliwości rynkowych w oparciu o połączone kompetencje wielopodmiotowych interesariuszy, a nawet do zrewolucjonizowania branży czy nadania jej nowego wymiaru (np. branża fintech). Ekosystemy wydają się mieć olbrzymi potencjał również w zakresie partnerstwa publiczno-prywatnego. Dlatego regiony, duże miasta czy metropolie muszą bardziej współpracować, aby tworzyć i budować większe ekosystemy oraz usprawniać współpracę międzysektorową.

Podjęta w dysertacji tematyka dotycząca ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R wpisuje się najnowsze trendy naukowo-badawcze. Głównym celem postawionym w pracy było opracowanie modelu ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R w Polsce. Do jego osiągnięcia niezbędne było poznanie i zaprezentowanie różnorodnych podejść w określaniu samego pojęcia ekosystem, zaczynając od biologicznej perspektywy koncepcji ekosystemu zaczerpniętego z nauk przyrodniczych, a kończąc na scharakteryzowaniu i poznaniu mechanizmów funkcjonowania ekosystemów opisywanych w obszarze nauk społecznych, w tym nauk o zarządzaniu i jakości. Badania w obszarze ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R wymagały przeanalizowania typów ekosystemów zbieżnych z przedsiębiorczością, innowacją czy tworzeniem młodych technologicznych firm, gdzie innowatorzy

⁵⁴³ Uniwersytet w Cambridge w Wielkiej Brytanii zajmuje pierwsze miejsce z 59 artykułami, a University of Stanford i University of Michigan w Stanach Zjednoczonych zajmują drugie miejsce z 44 artykułami. Za: Y. Meng, Y. Ma, *Innovation Ecosystem Analysis 1986-2017: A Citation-Based Literature Survey*, „American Journal of Industrial and Business Management” 2018, vol. 8, s. 2231–2245.

i przedsiębiorcy mogą szybciej opracowywać i wprowadzać rozwiązania. W wyniku tak określonych potrzeb założono, że w pierwszej kolejności analizą objęte zostaną ekosystemy: biznesu, innowacji, przedsiębiorczości i start-upowy. Zbadano główne założenia, cele, dla których są kształtowane i rozwijane, a następnie elementy, w tym interesariuszy i cechy wspólne oraz różnicujące poszczególne ekosystemy. Ze względu na dynamiczny charakter ekosystemu w dalszej części pracy analizie poddano cykl życia poszczególnych ekosystemów, podkreślając ich żywotną naturę jako zjawiska ewolucyjnego, a nie statycznego. Poglębione studia literaturowe w tym obszarze pozwoliły na osiągnięcie pierwszego celu związanego z weryfikacją różnorodnych pojęć i typologii ekosystemów opisywanych w naukach społecznych.

Uzyskanie odpowiedzi na zadane w pracy pytania wymagało oglądu obszaru związanego z procesem komercjalizacji wyników badań – istoty, uwarunkowań i barier w nim występujących. W literaturze przedmiotu odnajdziemy wiele pozycji, które obejmują tematykę wielosektorowego zaangażowania interesariuszy, niezbędnego do współpracy przy prowadzeniu procesów komercjalizacji wyników prac B+R, natomiast nie omawiają one kontekstu ekosystemowego. Stanowiło to duże wyzwanie już na etapie analizy literatury, a także na dalszych etapach badań empirycznych. Połączenie uzyskanej z badań literaturowych wiedzy na temat procesu komercjalizacji, ekosystemów i ich istotnych elementów i cech charakteryzujących pozwoliło na zdefiniowanie pojęcia ekosystem komercjalizacji wyników prac badawczo-rozwojowych. W rezultacie opracowano teoretyczny model ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R, co wpłynęło na osiągnięcie jednego z postawionych celów teorio-poznawczych. Pozwoliło na uzyskanie odpowiedzi na trzy pytania badawcze związane ze zdefiniowaniem wstępnych elementów ekosystemu komercjalizacji wyników prac badawczo-rozwojowych, określonych cech charakteryzujących, jak również określenie przebiegu cyklu życia ekosystemu.

Dalsze założenia w pracy wymagały pogłębionych badań zagranicznych ekosystemów zawierających elementy komercjalizacji wyników prac B+R. Przy definiowaniu i wyróżnianiu typów ekosystemów eksperci i badacze często odnoszą się do standardu ustalonego przez ekosystem Doliny Krzemowej, nie jest on jednak wystarczająco wszechstronnym obiektywem, przez który można patrzeć na różne ekosystemy pojawiające się w miastach czy dużych metropoliach. Ponadto różnego rodzaju raporty na temat ekosystemów innowacji czy start-upowych przedstawiają rankingi tych najlepszych w gospodarce, gdzie często jako punkt odniesienia stawia się ekosystem Doliny Krzemowej. Chcąc zaprezentować zróżnicowany krajobraz i środowisko ekosystemów, w pracy przeanalizowano siedem różnych zagranicznych ekosystemów zawierających elementy komercjalizacji wyników prac B+R. Umożliwiło to bogatsze, pełniejsze i wielostronne poznanie badanych ekosystemów, ujmując je z różnych perspektyw. Podjęte w ten sposób badania pozwoliły na osiągnięcie

pozostałych celów teoretyczno-poznawczych, które dotyczyły pozyskania wiedzy z zakresu uwarunkowań tworzenia wspomnianych ekosystemów, identyfikacji elementów, w tym grup interesariuszy, oraz cech je charakteryzujących.

W następstwie badań poznano nowe wschodzące ekosystemy oraz rozwinięte, które zgodnie z procesem ewolucji zmieniały się w czasie, przechodząc w kolejny fazy cyklu życia w odpowiedzi na siły działające wewnątrz i na zewnątrz ekosystemu. Pozyskana wiedza dała odpowiedź na pytania badawcze. Jedno z pytań dotyczyło identyfikacji podobieństw i różnic występujących w badanych przypadkach ekosystemów zawierających elementy komercjalizacji. Odpowiedź na drugie pytanie potwierdziła, że ekosystem z elementami komercjalizacji osiąga najwyższą skuteczność w fazie dojrzałości, kiedy jest stabilny i wykorzystuje kolejne możliwości, jakie pojawiają się w ekosystemie. Wyciągnięte z procesu badawczego wnioski skutkowały stworzeniem ram koncepcyjnych uproszczonego modelu ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R (II iteracja).

Kluczowym elementem dysertacji był etap weryfikacji założeń II iteracji modelu ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R. Założono, że ta część pracy związana będzie z badaniami terenowymi wykonanymi w pięciu wytypowanych ośrodkach skupionych wokół miast w Polsce. Podjęte badania miały charakter jakościowy oraz ilościowy i zostały uzupełnione analizą relacji zachodzących pomiędzy interesariuszami ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R. W wyniku przeprowadzonych badań uzyskano zbiór kluczowych determinant, jakie pojawiły się na etapie powstawania ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R w Polsce. To pozwoliło na realizację pierwszego celu teorio-poznawczego. W rezultacie zdefiniowano kluczowe elementy i cechy charakteryzujące ekosystem komercjalizacji wyników prac badawczo-rozwojowych w Polsce. Opisano grupy interesariuszy i wskazano uczelnię jako instytucję kotwiczącą, która lokuje i katalizuje wiedzę, technologię oraz społeczność. Analiza mapowania relacji występujących w ekosystemie pozwoliła zaobserwować występowanie relacji formalnych, niezbędnych do tworzenia wielopodmiotowej współpracy badawczej i wspólnych przedsięwzięć. W dużej mierze ważne jednak okazały się luźno powiązane więzi nieformalne, które działają na zasadzie zaufania, wspólnych zasad i norm. Zdefiniowano fazę cyklu życia, w której plasuje się ekosystem komercjalizacji wyników prac badawczo-rozwojowych w Polsce. W wyniku podjętych badań i analiz odpowiedziano na kolejne zadane w pracy pytania. Założone w dysertacji pogłębione badania jakościowe i ilościowe oraz analiza pozyskanych danych umożliwiły opracowanie modelu ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R w Polsce. W ten sposób osiągnięto cel główny dysertacji. Podsumowanie przeprowadzonych badań dało odpowiedź na pytanie dotyczące propozycji kierunków dalszego rozwoju ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R w Polsce i opracowanie dla nich rekomendacji. W następstwie osiągnięto postawiony cel użyteczny. Przedstawione propozycje

rekomendacji mogłyby posłużyć do weryfikacji dotychczasowych działań, a ich praktyczne wdrożenie do polskiej gospodarki przyniosłyby znaczące zmiany w zakresie dotychczasowego funkcjonowania ekosystemu komercjalizacji wyników prac badawczo-rozwojowych w Polsce. Mając oczywiście na względzie obserwowaną dynamikę zmian w tej dziedzinie, konieczne będzie kontynuowanie badań oraz ujawnianie nowych obszarów badawczych.

Wyniki badań empirycznych przeprowadzone w Polsce umożliwiły uzyskanie pozytywnej weryfikacji hipotezy głównej, która brzmiała następująco: „Ekosystem komercjalizacji wyników prac badawczo-rozwojowych w Polsce znajduje się w II fazie cyklu życia, fazie wzrostu” (HG). Jest to wstępny etap tej fazy, gdzie zaobserwowano pewną dynamikę zmian w ekosystemie, ale brakuje ukształtowanych i stabilnych mechanizmów współpracy, wypracowanych narzędzi, wzmocnienia krajowych i międzynarodowych powiązań czy kultury przedsiębiorczości do tego, aby ekosystem dalej się rozwijał i reagował na pojawiające się szanse i zagrożenia. Ponadto wyniki badań przyczyniły się do sformułowania kilku podstawowych wniosków końcowych dotyczących badanego zjawiska, gdzie część z nich stanowiła weryfikację pozostałych hipotez. Wśród nich należy wymienić:

- uczelnia wraz ze swoimi strukturami biznesowymi jest kluczowym interesariuszem w zaproponowanym modelu ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R. Przyjmuje rolę lidera, orkiestratora, który koordynuje członków, określa standardy i wstępne zasady. Istnieje jednak warunek, aby była elastyczna, zaangażowana i otwarta na kreowanie spin-offów, start-upów, komercjalizację wiedzy i technologii oraz wspieranie społeczności opartej na innowacjach, umożliwiając pozostałym interesariuszom przedsiębiorcze eksperymentowanie i kreatywność. Ekosystem komercjalizacji wyników prac B+R tworzy nowe zjawiska społeczne, ułatwiając organizowanie się społecznościom, które podobnie myślą, mają podobne potrzeby – jak zaufanie, otwartość na eksperymentowanie, na ponoszenie porażek, dzielenie się wiedzą – ale i bezpośredni dostęp do wysoko wyspecjalizowanych usług wsparcia. Ekosystem tworzy celowo projektowane i rozwijane unikalne środowisko oraz kulturę do akceleracji przedsięwzięć, rzeczywiście integrując wszystkich zaangażowanych interesariuszy. Ponadto, badania wykazały, że zdefiniowane elementy oraz kluczowe cechy charakteryzujące ekosystem komercjalizacji wyników prac B+R w Polsce stanowią główne czynniki aktywizujące rozwój ekosystemu. Współzależność i powiązania pomiędzy określonymi elementami ekosystemu są głównym stymulatorem rozwoju, co wpływa na tworzenie wartości dodanej w postaci katalizowania oraz dyfuzji wiedzy i technologii, integrując środowisko zgromadzone wokół kluczowego interesariusza. To z kolei w pełni potwierdziło słuszność postawionej pierwszej hipotezy cząstkowej (H1),

która brzmiała: „Model ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R w Polsce tworzą uczelnie i podmioty skupione wokół nich działające w szczególnych warunkach (prawnych, finansowych, potencjału miejsca i współpracy). Powiązania między tymi elementami są głównym czynnikiem aktywizującym jego rozwój”.

- Badania wykazały, że ekosystem komercjalizacji wyników prac badawczo-rozwojowych w Polsce nie jest częścią ekosystemu innowacji. Jest to bardziej perspektywa wzajemnego przenikania, zarówno kluczowych elementów, jak i interesariuszy oraz relacji zachodzących między nimi. Cechuje je symbioza, współegzystują i są powiązane. Należy zatem traktować je jako system naczyń połączonych, a nie analizować w kontekście składowym. Bazując na rezultatach badań pozyskanych w toku procesu badawczego, nie potwierdzono hipotezy drugiej (H2), która brzmiała: „Ekosystem komercjalizacji wyników prac badawczo-rozwojowych w Polsce jest częścią ekosystemu innowacji”.
- W wyniku badań ustalono, że interesariusze ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R w Polsce pojawiają się w ekosystemie spontanicznie. Ustawicznie zmieniają się w swoich rolach czy relacjach z innymi interesariuszami. W różnych fazach życia ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R rola interesariuszy może umacniać się lub marginalizować. Ich aktywność jest elementem ewolucji, a fazy cyklu życia ekosystemów komercjalizacji wyników prac badawczo-rozwojowych nie są uzależnione od dostępności grup interesariuszy. Wyniki badań w obszarze dostępności interesariuszy w ekosystemie komercjalizacji wyników prac B+R nie potwierdziły hipotezy trzeciej (H3), która brzmiała: „Fazy cyklu życia ekosystemu komercjalizacji wyników prac badawczo-rozwojowych w Polsce uzależnione są w największym stopniu od dostępności grup interesariuszy”.
- Badania wykazały, że w ekosystemie komercjalizacji wyników prac badawczo-rozwojowych w Polsce intensywność relacji między interesariuszami jest wysoka, co również obserwowano w analizowanych zagranicznych ekosystemach, tych będących we wczesnych fazach cyklu. Jest to związane z wymianą wiedzy i budowaniem wspólnego kapitału. W większości przypadków relacje bazują na znajomości, zaufaniu, interpersonalnych więziach społecznych, które są niezbędne do prowadzenia udanych procesów komercjalizacji wyników prac B+R. Są jednak uzupełnione o formalne, ustrukturyzowane więzi, traktowane jako punkt wyjścia do strategicznych działań. Wyniki badań uzyskane w tym obszarze potwierdziły zasadność postawionej hipotezy częściowej H4, która brzmiała: „O skuteczności i rozwoju ekosystemów komercjalizacji wyników prac B+R decydują przede wszystkim zróżnicowane relacje między jego interesariuszami”.

Analiza rezultatów w prowadzonych badaniach uwidoczniała, że model ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R w Polsce powinien funkcjonować na kilku płaszczyznach, podkreślając jednak jego geograficzną koncentrację, która stanowić ma narzędzie rozwoju więzi społecznych, z kolokacją różnych branż na tym samym obszarze geograficznym. Przyczyni się to do przyspieszenia dyfuzji wiedzy, mobilności między interesariuszami. Obserwacje i analizy zagranicznych przypadków również potwierdziły budowanie ekosystemów skupionych wokół wyselekcjonowanych obszarów technologicznych o najwyższym potencjale innowacyjności, czego przykładem jest ekosystem Londynu czy Bostonu. Ten potencjał w przypadku ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R w Polsce może stać się „kręgosłupem”, który stymuluje współpracę pomiędzy nauką i przedsiębiorstwami przy współudziale lokalnego samorządu, koncentrując się na rozwoju regionalnym w oparciu o wiodącą specjalizację technologiczną. Ponadto powinien funkcjonować w sieci globalnych ekosystemów, celowo wybranych partnerstw naukowych, biznesowych, miast partnerskich, gospodarczych, tworząc wspólnie najnowsze rozwiązania w zakresie produktów, usług, wiedzy. Umiejętność utrzymania dynamicznego środowiska, które funkcjonuje w oparciu o zaufanie i chętnie jest do wejścia w nowe, wspólne działania, będzie siłą napędową ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R w Polsce.

Czerpanie z doświadczeń zagranicznych ekosystemów oraz wykorzystywanie wyników badań prowadzonych w Polsce i zaprezentowanych wniosków może stanowić źródło refleksji nad obserwowanymi zmianami w zakresie wykorzystania efektów ekosystemu, w tym m.in. jako:

- zasobu do zmobilizowania krajowych, lokalnych interesariuszy ekosystemu do angażowania się wokół tworzenia wspólnej wizji na rzecz usprawnienia procesu komercjalizacji wiedzy i technologii;
- zasobu do budowania dynamicznych ekosystemów przez regiony, w których brakuje jeszcze odpowiednich przestrzeni fizycznych dla nieformalnych możliwości nawiązywania kontaktów; nieformalne sieci oferują mocne podstawy do tworzenia bardziej formalnych sieci wpieranych przez lokalne/regionalne władze;
- zasobu do mapowania regionalnych badań naukowych i technologicznych – może to ułatwić projektowanie i wdrażanie polityk w celu wzmocnienia przepływu wiedzy między innowacyjnymi interesariuszami wewnątrz regionalnych ekosystemów i pomiędzy nimi;
- zasobu wiedzy na temat kreowania innowacyjnych miejsc, które same w sobie nie są twórcze, jednak interakcje tych miejsc z sieciami interesariuszy powodować może istotne zmiany w budowaniu ekosystemów.

Ze względu na fakt, iż przeprowadzone przez autorkę badania ograniczały się do zachodnich ekosystemów, konieczne wydaje się poszerzenie badań ekosystemów

wschodnioazjatyckich, które w obecnym czasie bardzo się rozwinęły, konkurując z najlepszymi na świecie. Otwiera to drogę do przyszłych analiz, które mogłyby pomóc w walidacji opracowanego modelu ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R w Polsce. Ze względu na fakt, iż niniejsza rozprawa ma charakter eksploracyjny, trudno było wyciągnąć wniosek na temat siły wpływu zdefiniowanych elementów i cech ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R na zdolność do kreowania młodych technologicznych firm (spin-offów, start-upów) przez funkcjonujących w ekosystemie interesariuszy. Mogłoby stanowić to próbę wyznaczenia istotnych czynników umożliwiających ocenę rozwoju ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R. Brakuje także określonych skwantyfikowanych metod oceny poszczególnych determinant powstawania i elementów występujących w różnych ekosystemach, co byłoby interesujące dla przedstawicieli wielu (sprzężonych ze sobą) dyscyplin i nauk, np. zarządzania, ekonomii czy socjologii. Ciekawym zagadnieniem do kontynuacji prowadzonych prac mogłyby stanowić badania nad cyklem życia ekosystemów, które są niewystarczająco rozwinięte i słabo podejmowane przez badaczy. Aby ekosystem komercjalizacji wyników prac B+R mógł się rozwijać, procesowi doskonalenia się musi towarzyszyć etap porzucania i eliminacji tych elementów czy grup interesariuszy, które konsumują zasoby, nie przyczyniając się do wzrastania i ekspansji ekosystemu. Ich identyfikacja i rezultaty badań prowadzonych wokół tego zagadnienia mogłyby umożliwić stworzenie bardziej precyzyjnych i wiarygodnych zaleceń dotyczących polityki wzmacniania i rozwijania ekosystemu w regionach. Opracowanie modelu ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R w Polsce nie wyczerpało dalszych możliwych obszarów dociekań. W przyszłości badania nad ekosystemem komercjalizacji mogłyby dotyczyć także zweryfikowania zasadności wprowadzenia mechanizmu koordynacji ekosystemu. Wyzwanie stojące przed zarządzaniem ekosystemem wynika z różnorodności zaangażowanych interesariuszy, z ich różnych celów i perspektyw uczestnictwa w ekosystemie – od edukacji i badań na uniwersytetach, maksymalizacji zysków oczekiwanej przez biznes, po konkurencyjność regionów czy kraju, ważną dla agend rządowych. Wiele państw w Ameryce, Europie, Azji czy na Bliskim Wschodzie ma świadomość roli, jaką ekosystemy odgrywają w transformacji firm, regionów i gospodarek narodowych. Dlatego też kraje te podejmują coraz większe wysiłki na rzecz odkrywania na nowo mechanizmów pobudzających lub prowadzących do powstania ekosystemu, kreowanego wokół wiodących uczelni, włączając w to przedstawicieli innowacyjnych gałęzi przemysłu, rynku finansowego i świadomego społeczeństwa. Dla autorki istotne byłoby, aby niniejsza rozprawa doktorska nie tylko stanowiła wkład naukowy do badań nad ekosystemami opisywanymi w naukach społecznych, ale miała także zastosowanie praktyczne i przyczyniła się do wygenerowania pozytywnych efektów działania ekosystemów w procesie komercjalizacji wyników prac B+R.

Bibliografia

1. Adner R., *Ecosystem as structure: An actionable construct for strategy*, „Journal of Management” 2017, vol. 43, is. 1.
2. Adner R., Kapoor R., *Value creation in innovation ecosystems: how the structure of technological interdependence affects firm performance in new technology generations*, „Strategic Management Journal” 2010, vol. 31, is. 3.
3. Adner R., *Match your innovation strategy to your innovation ecosystem*, „Harvard Business Review” 2006, vol. 84, is. 4.
4. Altuntas S., Dereli T., *An evaluation index system for prediction of technology commercialization of investment projects*, „Journal of Intelligent and Fuzzy Systems” 2012, vol. 23, is. 6.
5. Anggraeni E., Hartigh E., Zegveld M., *Business ecosystem as a perspective for studying the relations between firms and their business networks*, Delft University of Technology, Department of Technology, Strategy and Entrepreneurship, ECCON 2007.
6. Apanowicz J., *Metodologiczne elementy procesu poznania naukowego w teorii organizacji i zarządzania*, Gdynia 2000.
7. Apanowicz J., *Metodologiczne uwarunkowania pracy naukowej*, Warszawa 2005.
8. Audretsch D.B., Cunningham J.A., Kuratko D.G. i in., *Entrepreneurial ecosystems: Economic, technological, and societal impacts*, „The Journal of Technology Transfer” 2019, vol. 44, is. 2.
9. Auerswald P.E., Branscomb L.M., *Valleys of Death and Darwinian Seas: Financing the Invention to Innovation Transition in the United States*, „The Journal of Technology Transfer” 2003, vol. 28, is. 3–4.
10. Auerswald P.E., Dani L., *The adaptive life cycle of entrepreneurial ecosystems: the biotechnology cluster*, „Small Business Economics” 2017, vol. 49, is. 1.
11. Auerswald P.E., *Enabling Entrepreneurial Ecosystems, Insights from Ecology to Inform Effective Entrepreneurship Policy*, Kauffman Foundation Research Series on City, Metro, and Regional Entrepreneurship, 2015.
12. Australian Government, *Mapping Australian Science and Innovation: Main Report*, 2003.
13. Autio E., Nambisan S., Thomas L.D.W. i in., *Digital affordances, spatial affordances, and the genesis of entrepreneurial ecosystems*, „Strategic Entrepreneurship Journal” 2018, vol. 12, is. 1.
14. Autio E., Thomas L.D.W., *Innovation ecosystems: implications for innovation management*, [w:] *The Oxford handbook of innovation management*, (eds.) M. Dodgson, N. Philips, D.M. Gann, Oxford 2014.

15. Autio E., Thomas L.D.W., *Researching ecosystems in innovation contexts*, „Innovation & Management Review” 2022, vol. 19, is. 1.
16. Ács Z.J., Autio E., Szerb L., *National systems of entrepreneurship: Measurement issues and policy implications*, „Research Policy” 2014, vol. 43, is. 3.
17. Bar-El R., Schwartz D., Bentolila D., *Singular Factors behind the Growth of Innovation in Israel*, „Athens Journal of Mediterranean Studies” 2019, vol. 5, is. 3.
18. Barr S.H., Baker T., Markham S.K. i in., *Bridging the Valley of Death: Lessons learned from 14 years of commercialization of technology education*, „Academy of Management Learning & Education” 2009, vol. 8, is. 3.
19. Basole R.C., Srinivasan A., Park H. i in., *Ecovight: Discovery, exploration, and analysis of business ecosystems using interactive visualization*, „ACM Transactions on Management Information Systems” 2018, vol. 9, is. 2.
20. Bay Area Council Economic Institute, *Silicon Valley to Silicon Wadi. California's Economic Ties with Israel*, 2021.
21. Bazarnik J., Grabiński T., Kąciak E. i in., *Badania marketingowe. Metody i oprogramowanie komputerowe*, Warszawa–Kraków 1992.
22. Bean J., *Boulevard of broken dreams: why public efforts to boost entrepreneurship and venture capital have failed – and what to do about it*, „Business History” 2010, vol. 52, is. 4.
23. Bell G.G., *Clusters, networks, and firm innovativeness*, „Strategic Management Journal” 2005, vol. 26, is. 3.
24. Bell-Masterson J., Stangler D., *Measuring an entrepreneurial ecosystem*, Kauffman Foundation Research Series on City, Metro, and Regional Entrepreneurship, 2015.
25. Bittencourt B.A., Zen A.C., Schmidt V. i in., *The orchestration process for emergence of clusters of innovation*, „Journal of Science and Technology Policy Management” 2018, vol. 11, is. 3.
26. Blank S., *The Four Steps to the Epiphany*, Pescadero 2013.
27. Błażlak R., Mazurek B., *Ekosystemy innowacji a system zarządzania innowacjami w przedsiębiorstwie*, „Zeszyty Naukowe Politechniki Łódzkiej” 2016, Seria: *Organizacja i Zarządzanie*, z. 65, nr 1209.
28. Bojar M., Machnik-Słomka J., *Model potrójnej i poczwórnej helisy w budowaniu współpracy sieciowej dla rozwoju innowacyjnych projektów regionalnych*, „Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej” 2014, Seria: *Organizacja i Zarządzanie*, z. 76, nr kol. 1923.
29. Bone J., Allen O., Haley C., *Business Incubators and Accelerators: The National Picture*, The study was commissioned by BEIS and prepared by Nesta, 2017.

30. Brannback M., Carsrud A., Krueger N. i in., *Challenging the triple helix model of regional innovation systems: a venture-centric model*, „International Journal of Technoentrepreneurship” 2008, vol. 1, is. 3.
31. Branstad A., *A Study of Management Tasks and Stakeholders in a Hybrid Corporate Incubator*, „European Journal of Innovation Management” 2010, vol. 13, is. 3.
32. Breznitz D., Taylor M., *The communal roots of entrepreneurial–technological growth – social fragmentation and stagnation: reflection on Atlanta’s technology cluster*, „Entrepreneurship & Regional Development” 2014, vol. 26, is. 3–4.
33. Brzóska J., *Regionalna strategia innowacji – w kierunku inteligentnych rynków i specjalizacji*, „Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej” 2013, Seria: *Organizacja i Zarządzanie*, nr 63.
34. Budi A.A., Aldianto L., *Research and Development – Commercialization Bridge: A Refined Model*, „The Asian Journal of Technology Management” 2020, vol. 13, is. 1.
35. Buschmann A., Meyer B., Schewe G., *Factor state in innovative ecosystems: a comparison between Brazil and Germany*, „International Journal of Innovation” 2016, vol. 4, no. 2.
36. Cai Y., Etzkowitz H., *Theorizing the triple helix model: Past, present, and future*, „Triple Helix Journal” 2020, vol. 6, s. 1.
37. Callon M., Courtial J.P., Laville F., *Co-word analysis as a tool for describing the network of interactions between basic and technological research: The case of polymer chemistry*, „Scientometrics” 1991, vol. 22, is. 1.
38. Camarinha-Matos L.M., Afsarmanesh H., Galeano N. i in., *Collaborative networked organizations – Concepts and practice in manufacturing enterprises*, „Journal Computers & Industrial Engineering” 2009, vol. 57, is. 1.
39. Cambridge Enterprise, *Where ideas thrive*, 2020.
40. Cantner U., Cunningham J.A., Lehmann E.E. i in. *Entrepreneurial ecosystems: a dynamic lifecycle model*, „Small Business Economics” 2020, vol. 57, is. 4.
41. Carayannis E.G., Campbell D.F.J., *“Mode 3” and “Quadruple helix”: Toward a 21st century fractal innovation ecosystem*, „International Journal of Technology Management” 2009, vol. 46, is. ¾.
42. Carayannis E.G., Rakhmatullin R., *The quadruple/quintuple innovation helixes and smart specialisation strategies for sustainable and inclusive growth in Europe and beyond*, „Journal of the Knowledge Economy” 2014, vol. 5, is. 2.
43. Castilla E., Hwang H., Granovetter E. i in., *Social Networks in Silicon Valley*, [b.m.w.] 2001.
44. Chesbrough H.W., Appleyard M.M., *Open Innovation and Strategy*, „California Management Review” 2007, vol. 50, is. 1.

45. Chesbrough H.W., Bogers M., *Explicating open innovation: Clarifying an emerging paradigm for understanding innovation*, [w:] *New Frontiers in Open Innovation*, (eds.) H.W. Chesbrough, W. Vanhaverbeke, J. West, Oxford 2014.
46. Chesbrough H.W., *Open innovation: A new paradigm for understanding industrial innovation*, [w:] *Open innovation: Researching a new paradigm*, (eds.) H.W. Chesbrough, W. Vanhaverbeke, J. West, Oxford 2006.
47. Cho I., Kwak Y.H., Jun J., *Sustainable Idea Development Mechanism in University Technology Commercialization (UTC): Perspectives from Dynamic Capabilities Framework*, „Sustainability” 2014, vol. 11, is. 21.
48. Chróścicki A., *Ustawa o komercjalizacji i prywatyzacji przedsiębiorstw państwowych. Komentarz*, wyd. II, Stan Prawny 15 stycznia, Warszawa 2001.
49. Ciesielski M., *Startupy w Izraelu – bardzo dużo Dawidów, wciąż za mało Goliatów*, Obserwator.finansowy.pl,
<https://www.obserwatorfinansowy.pl/forma/analizy-debata/analizy/start-upy-w-izraelu-bardzo-duzo-dawidow-wciaz-za-malo-goliatow/>.
50. Clarysse B., Wright M., Bruneel J. i in., *Creating value in ecosystems: Crossing the chasm between knowledge and business ecosystems*, „Research Policy” 2014, vol. 43, is. 7.
51. Cohen M., *Localizing the Commercialization of UC Berkeley Innovations: A Justification, Strategy & Plan to take to Third Tier of Innovation Ecosystems*, „Local Innovation Ecosystem Development” 2015, vol. 24, s. 3.
52. Cohen A., *The development of boston's innovation district: a Case Study of Cross-Sector Collaboration and Public Entrepreneurship*, 2015.
53. Colombo M.G., Dagnino G.B., Lehmann E.E. i in., *The governance of entrepreneurial ecosystems*, „Small Business Economics” 2019, vol. 52, is. 2.
54. Cometto M.T., Piol A., *Tech and the City: The Making of New York's Startup Community*, [b.m.w.] 2013.
55. Cooper R., *Stage-gate systems: a new tool for managing new products*, „Business Horizon” 1990, vol. 33, is. 3.
56. Corbin J., Strauss A., *Basics of qualitative research: techniques and procedures for developing grounded theory*, Los Angeles 2007.
57. Cukier D., Kon F., *A maturity model for software startup ecosystems*, „Journal of Innovation and Entrepreneurship” 2018, vol. 7.
58. Cupiał M., Szelaǳ-Sikora A., Makowiec M., *Znaczenie zaufania w procesie komercjalizacji badań naukowych*, „Zarządzanie i Finanse” 2012, R. 10, nr.4, cz.1.
59. Cygler J., *Ekosystem biznesu jako platforma relacji kooperacyjnych przedsiębiorstw*, „Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu” 2008, nr 20: *Zarządzanie strategiczne w badaniach teoretycznych i w praktyce*.

60. Czakon W., *Łabędzie Poppera – case studies w badaniach nauk o zarządzaniu*, „Przegląd Organizacji” 2006, nr 9.
61. Czakon W., *Zastosowanie studiów przypadku w badaniach nauk o zarządzaniu*, [w:] tegoż, *Podstawy metodologii badań w naukach o zarządzaniu*, Warszawa 2013.
62. Czaplicki D., Gurba K., Sito A. i in. (red.), *Jak założyć firmę na uczelni? Krótki podręcznik przedsiębiorczości akademickiej*, Lublin 2009.
63. Czychowski C., *Overview of Technology Transfer in Germany*, „les Nouvelles – Journal of the Licensing Executives Society” 2019, vol. LIV, is. 2.
64. Čalopa M.K., Horvat J., Lalić M., *Analysis of financing sources for start-up companies*, „Management” 2014, vol. 19.
65. Datta A., Mukherjee D., Jessup L., *Understanding commercialization of technological innovation: taking stock and moving forward*, „R&D Management” 2014, dostępny w Internecie:
https://www.researchgate.net/publication/261719373_Understanding_commercialization_of_technological_innovation_Taking_stock_and_moving_forward.
66. Dedehayir O., Mäkinen S.J., Ortt R.J., *Roles during innovation ecosystem genesis: A literature review*, „Technological Forecasting and Social Change” 2016, vol. 136.
67. Dedehayir O., Seppänen M., *Birth and expansion of innovation ecosystems: A case study of copper production*, „Journal of Technology Management & Innovation” 2015, vol. 10, is. 1.
68. DeGeeter M.J., *Technology Commercialization Manual. Strategy, Tactics and Economics for Business Success*, Champaign 2004.
69. Dehghani T., *A comparative analysis of research and development in Iran and four leading countries*, „International Journal of Organizational Leadership” 2015, vol. 4, is. 3.
70. Dehghani T., *Technology commercialization: From generating ideas to creating economic value*, „International Journal of Organizational Leadership” 2015, vol. 4.
71. Department for Business, Energy & Industrial Strategy, *Annual report and accounts*, London 2020–21.
72. DiNapoli T.P., Bleiwas K.B., *New York City's Growing High-tech Industry*, „Technological Forecasting & Social Change” 2019, vol. 146.
73. Ebdrup T., *Understanding business ecosystems*, FORA, 2013.
74. Eisenhardt K.M., *Building Theories from Case Study Research*, „Academy of Management Review” 1989, vol. 14, no. 4.

75. Elsayir H.A., *Comparison of Precision of Systematic Sampling with Some other Probability Samplings*, „American Journal of Theoretical and Applied Statistics” 2014, vol. 3, is. 4, , s. 111–116.
76. Engel J.S., Berbegal-Mirabent J., Piqué J.M. i in., *The renaissance of the city as a cluster of innovation*, „Cogent Business & Management” 2018, vol. 5, is. 1.
77. Engel J.S., Forster F., *USA: Silicon Valley, the archetypal cluster of innovation*, [w:] *Global Clusters of Innovation*, (ed.) J.S. Engel, Cheltenham 2014.
78. Etzkowitz H., Dzisah J., *Unity and Diversity in high-tech growth and renewal: learning from Boston and Silicon Valley*, „European Planning Studies” 2008, vol. 16, is. 8.
79. Etzkowitz H., Leydesdorff L., *The dynamics of innovation: from National Systems and “mode 2” to a triple Helix of university–industry–government relations*, „Research Policy” 2000, vol. 29, is. 2.
80. Ewing Marion Kauffman Foundation, *The Kauffman Index, Startup activity. National trends*, 2017.
81. Federal Ministry of Education and Research, *Fortschrittsbericht zur Hightech-Strategie 2025 bericht*, 2019.
82. Feld B., *Startup Communities: Building an Entrepreneurial Ecosystem in your City*, Hoboken 2012.
83. Fletcher A.C., Bourne P.E., *Ten Simple Rules To Commercialize Scientific Research*, „PLoSComputBiol” 2012, vol. 8, is. 9.
84. Flisiuk B., Gołabek A., *Możliwości komercjalizacji wyników badań naukowych w instytutach badawczych – modele, procedury, bariery oraz dobre praktyki*, „Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej” 2015, Seria: *Organizacja i Zarządzanie*, z. 77, nr kol. 1927.
85. Foster G., Shimizu C., Ciesinski S. i in., *Entrepreneurial ecosystems around the globe and company growth dynamics*, Report Summary for the Annual Meeting of the New Champions 2013, vol. 11, World Economic Forum 2013.
86. Fransman M., *Models of Innovation in Global ICT Firms: The Emerging Global Innovation Ecosystems*, „JRC Science and Policy Reports” 2014.
87. Frattini F., De Massis A., Chiesa V. i in., *Bringing to Market Technological Innovation: What Distinguishes Success from Failure*, „International Journal of Engineering Business Management” 2003, vol. 4, is. 15.
88. *Future fusion. Where ideas come to life*, Oxford University Innovation 2019.
89. Gamidullaeva L.A., *Inter-organisational network structures and knowledge diffusion through innovation intermediaries*, „Global Business and Economics Review” 2019, vol. 21, is. 6.

90. Gans J.S., Stern S., *The product market and the market for "ideas": commercialization strategies for technology entrepreneurs*, „Research Policy” 2003, vol. 32, is. 2.
91. Garcia Herrera C., Autio E., *When Whales Meet Dolphins: Incumbent-New Venture Relationships During Architectural Disruption*, „Academy of Management Proceedings” 2020, vol. 2020, no. 1.
92. Gawlik G., Łasecki T., Siewewiesiuk J., *Komercjalizacja wiedzy. Podręcznik dla naukowców*, Wrocław 2015.
93. Gbadegeshin S.A., *The Commercialization Process of High Technologies*, The University of Turku, Finland, Doctoral Dissertation, 2019.
94. Georghiou L., Edler J., Uyarra E. i in., *Policy instruments for public procurement of innovation: Choice, design and assessment*, „Technological Forecasting and Social Change” 2014, vol. 86.
95. *German and Israeli Innovation –The Best of Two Worlds An EY study*, Bertelsmann Stiftung, 2019.
96. *Germany’s Digital Hubs. The Geography of the Tech Talents*, 2018, s. 8–10, 14–16, 23–35.
97. Getz D., Gilad V., *The Israeli Innovation System: An overview of national policy and cultural aspects*, The Samuel Neaman Institute for Advanced Studies in Science and Technology, Technion – Israel Institute of Technology, June 2008.
98. Giesen B., *Umowa licencyjna w prawie autorskim. Struktura i charakter prawny*, Warszawa 2013.
99. Gilman H.R., *Silicon Alley: A Framework for New York City’s Entrepreneurship Ecosystem and its Public Policy Considerations*, SIPA’s Entrepreneurship & Policy Initiative Working Paper Series, Cambridge University Press 2019.
100. Glinka B., Czakon W., *Podstawy badań jakościowych*, Warszawa 2021.
101. Global Innovation Index, <https://www.globalinnovationindex.org/about-gii#framework>.
102. Gomes L.A. de V., Facin A.L.F., Salerno M.S. i in., *Unpacking the innovation ecosystem construct: Evolution, gaps and trends*, „Technological Forecasting and Social Change” 2018, vol. 136.
103. Göktepe D., *Triple helix model and the Israeli Magnet Program: a comparative approach to national innovation programs with implications for Turkey*, A thesis submitted to the Graduate School of Social Sciences of Middle East Technical University, 2002.
104. Gómez-Uranga M., Miguel J.C., Zabala-Iturriagagoitia J.M., *Epigenetic economic dynamics: the evolution of big internet business ecosystems, evidence for patents*, „Technovation” 2014, vol. 34, is. 3.

105. Grabowska J., *Grupowa ocena ekspertów do identyfikacji czynników kształtujących system informacji logistycznej. Założenia i opis metody, wybór czynników i dobór ekspertów*, „Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej” 2015, seria: *Organizacja i Zarządzanie*, z. 78 nr kol. 1928.
106. Graham P., *How to be Silicon Valley*, 2006, pozyskane z <http://www.paulgraham.com/siliconvalley>.
107. Gray I., *Concept to Commercialisation. A strategy for business innovation, 2011–2015*, Technology Strategy Board, 2013.
108. Gruber J., Johnson S., *Jump-Starting America: How Breakthrough Science Can Revive Economic Growth and the American Dream*, New York 2019.
109. Gwarda-Gruszczyńska E., *Proces komercjalizacji innowacji ICT*, „Ekonomiczne Problemy Usług” 2017, nr 1(126).
110. Haan U. de, *The israel case of science and technology based entrepreneurship: an exploration cluster*, [w:] *Science and Technology Based Regional Entrepreneurship: Global Experience in Policy and Program Development*, (ed.) S.A. Mian, Cheltenham 2011.
111. Hannah D.P., Eisenhardt K.M., *How firms navigate cooperation and competition in nascent ecosystems*, „Strategic Management Journal” 2018, vol. 39, is. 12.
112. Håkansson H., Ford D., *How should companies interact in business networks?*, „Journal of Business Research” 2002, vol. 55, is. 2.
113. High-level expert group on key enabling technologies, European Commission, 2013.
114. Hofstede G., Minkov M., *Cultures and organizations: Software of the mind*, Nowy Jork 2010.
115. House of Commons: Science and Technology Committee, *Bridging the Valley of Death: Improving the Commercialisation of Research*, Eighth Report of Session 2012–13, Report, Together with Formal Minutes, Oral and Written Evidence: Stationery Office 2013.
116. Howard J., *The Emerging Business of Knowledge Transfer: Creating Value from Intellectual Property and Services*, Canberra 2005.
117. HR& A Advisors Inc., Perkins+Will, *Austin’s Innovation District Market Analysis* 2020.
118. Hwang V.W., Horowitz G., *The Rainforest – The Secret to Building the Next Silicon Valley*, Los Altos Hills 2012.
119. Iansiti M., Levien R., *Strategy as ecology*, „Harvard Business Review” 2004, vol. 82, is. 3.

120. Iansiti M., Levien R., *The Keystone Advantage: What the New Dynamics of Business Ecosystems Mean for Strategy, Innovation, and Sustainability*, Boston 2004.
121. IBC GROUP Central Europe Holding S.A., Fundacja Rozwoju Badań Społecznych, *Diagnoza stanu transferu technologii za pomocą spółek celowych wykorzystująca doświadczenia realizacji Programu SPIN-TECH*, ekspertyza wykonana na rzecz Narodowego Centrum Badań i Rozwoju, Warszawa 2016.
122. Isabelle D.A., *S&T commercialization strategies and practices*, [w:] *Handbook of Research on Techno-Entrepreneurship: How Technology and Entrepreneurship Are Shaping the Development of Industries and Companies*, (ed.) F. Thérin, Cheltenham 2007.
123. Isenberg D.J., *Applying the ecosystem metaphor to entrepreneurship: uses and abuses*, „The Antitrust Bulletin” 2016, vol. 61, is. 4.
124. Isenberg D.J., *How to start an entrepreneurial revolution*, „Harvard Business Review” 2010, vol. 88, is. 6.
125. Isenberg D.J., *The Entrepreneurship Ecosystem Strategy as a New Paradigm for Economic Policy: Principles for Cultivating Entrepreneurship*, Institute of International European Affairs, May 12, 2011, Dublin, Ireland.
126. Isenberg D.J., *When big companies fall, entrepreneurship rises*, „Harvard Business Review”, March 18, 2013, dostępny w Internecie: <https://hbr.org/2013/03/when-big-companies-fall-entrep>.
127. Jackson D.J., *What is an Innovation Ecosystem?*, National Science Foundation, Arlington 2011.
128. Jacobides M.G., Cennamo C., Gawer A., *Towards a theory of ecosystems*, „Strategic Management Journal” 2018, vol. 39, is. 8.
129. Jacomy M., Venturini T., Heymann S. i in., *M.ForceAtlas2, a Continuous Graph Layout Algorithm for Handy Network Visualization Designed for the Gephi Software*, 2014.
130. Jacyszyn J., *Wokół ustawy o komercjalizacji i prywatyzacji przedsiębiorstw państwowych*, „Rejent” 1997, rok 7, nr 2(70).
131. Janiszewski A., Pyka J., *Przepływ wiedzy w tworzeniu potencjału konkurencyjnego przedsiębiorstw w regionie*, [w:] *Dylematy i wyzwania zarządzania strategicznego*, J. Rokita (red.), GWSH, 2020.
132. Jaruzelski B., Dehoff K., Bordia R., *Smart Spenders: The Global Innovation 1000*, November 30, 2006: <https://www.strategy-business.com/article/06405>.
133. Jolly V.J., *Commercializing new technologies: getting from mind to market*, Boston 1997.

134. Jucevicius G., Juceviciene R., Gaidelys V. i in., *The Emerging Innovation Ecosystems and "Valley of Death": Towards the Combination of Entrepreneurial and Institutional Approaches*, „Inżynieria Ekonomiczna – Engineering Economics” 2016, vol. 27, is. 4.
135. Kaczmarska B., Bochnia J., Gierulski W., *Ocena gotowości technologii jako element procesu komercjalizacji*, [w:] *Innowacje w zarządzaniu i inżynierii produkcji*, (red.) R. Knosala, Opole 2015.
136. Kamiński A., *Studium wykonalności projektu badawczo-rozwojowego o profilu informatycznym*, „Przedsiębiorczość i Zarządzanie” 2019, t. 20, z. 12, cz. 2: *Agile Commerce – nowa era, nowe wyzwania*.
137. Kanter R.M., *Enriching the ecosystem*, „Harvard Business Review” 2012, vol. 90, is. 3.
138. Kapoor S., Singh S., *Exploring Start-up Ecosystem and its Structural Impact*, GJEIS Published by Scholastic Seed Inc. and Karam Society, New Delhi 2019.
139. Kardas M., *Organizational aspects of knowledge transfer and commercialization of public research at polish universities*, „Problemy Eksploatacji. Maintenance Problems” 2016, nr 2.
140. Katz B.J., Wagner J., *The Rise of Innovation Districts: A New Geography of Innovation in America*, Brookings 2014.
141. Kawa A., *Analiza sieci przedsiębiorstw z wykorzystaniem metody SNA*, „Przedsiębiorczość i Zarządzanie” 2013, t. 14, z. 13, cz. 1.
142. Kickul J.R., Mullooth B., *New York University: Nurturing entrepreneurship in New York City*, [w:] *The Entrepreneurial University*, (eds.) L. Foss, D. Gibson, Routledge 2015.
143. Kinnunen T., Sahlman K., Harkonen J. i in., *Business Ecosystem Perspective to New Product Development*, „International Journal of Business Development and Research” 2013, vol. 1, no. 1.
144. Klaesener A., Guaiana M., Aiello I. i in., *Regional RTD & Innovation Policies and Practices. Reviewing the past to be successful in the future. A benchmarking exercise, investigating on successfully implemented regional RTD and innovation policies*, [b.m.w] 2007.
145. Klein S.B., de Vasconcelos M.C.R.L., de Jesus Carvalho Lima R. i in., *Contributions from entrepreneurial universities to the regional innovation ecosystem of Boston*, „Revista Gestão & Tecnologia” 2021, vol. 21, no. 1.
146. Klimas P., Czakon W., *Species in the wild: a typology of innovation ecosystems*, „Review of Managerial Science” 2022, vol. 16, is. 1.
147. Klineciewicz K., *Dyfuzja innowacji, jak odnieść sukces w komercjalizacji nowych produktów i usług*, Warszawa 2011.

148. Klineciewicz K., *Zarządzanie technologiami. Przypadek niebieskiego lasera*, Warszawa 2010.
149. Kluczek A., *Komercjalizacja technologii jako instrument wsparcia rozwoju gospodarczego*, [w:] *Instytucjonalne aspekty rozwoju sektora B+R w Polsce. Od gospodarki imitacyjnej do innowacyjnej*, (red.) K. Meredyk, A. Wildowicz-Giegel, Białystok 2011.
150. Knop L., *Innowacyjność Polski na tle krajów Unii Europejskiej*, „Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej” 2018, Seria: *Organizacja i Zarządzanie*, nr 121
151. Knop L., Odlanicka-Poczobutt M., *The typology and components of ecosystems in business*, „Business and Non-profit Organizations Facing Increased Competition and Growing Customers' Demands” 2018, vol. 17.
152. *Komercjalizacja B+R dla praktyków 2016*, (red.) M. Barszcz, Narodowe Centrum Badań i Rozwoju, Warszawa 2016.
153. Konecki K., *Studia z metodologii badań jakościowych. Teoria ugruntowana*, Warszawa 2000.
154. Konopka-Cupiał G., *Centra transferu technologii i spółki celowe jako narzędzia komercjalizacji wyników badań naukowych w polskich uczelniach*, „Studia BAS” 2020, vol. 1, is. 61.
155. Korhonen J., *Four ecosystem principles for an industrial ecosystem*, „Journal of Cleaner Production” 2001, vol. 9, is. 3.
156. Korniejenko K., *Komercjalizacja badań naukowych*, Prezentacja, slajd 9, <https://docplayer.pl/16223358-Komercjalizacja-badan-naukowych.html>.
157. Kotler P., *Marketing*, Warszawa 1994.
158. Kozmetzky G., Williams F., Williams V., *New Wealth. Commercialization of Science and Technology for business and economic development*, Westport 2004.
159. Krajowa Izba Gospodarki Cyfrowej, *Procesy zarządzania projektami B+R+I. Raport z badania*, Ekspertyza wykonana na rzecz Narodowego Centrum Badań i Rozwoju, Warszawa 2016.
160. Kraus S., Kailer N., Dorfer J. i in., *Open innovation in (young) SMEs*, „The International Journal of Entrepreneurship and Innovation” 2020, vol. 21, is. 1.
161. Krueger N., Liñán F., Nabi G., *Cultural values and entrepreneurship*, „Entrepreneurship & Regional Development” 2013, vol. 25, is. 9–10.
162. Kuźmińska-Haberla A., Bobowski S., Michalczyk W., *Ekosystem startupowy w krajach grupy wyszehradzkiej ze szczególnym uwzględnieniem Wrocławia*, „Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu” 2019, vol. 63, nr 11.

163. Large D., Belinko K., Kalligatsi K., *Building successful technology commercialization teams: pilot empirical support for the theory of cascading commitment*, „Journal of Technology Transfer” 2000, vol. 25.
164. Li Y.R., *The technological roadmap of Cisco's business ecosystem*, „Technovation” 2009, vol. 29, is. 5.
165. Lichtenthaler U., *Externally commercializing technology assets: An examination of different process stages*, „Journal of Business Venturing” 2008, vol. 23, is. 4.
166. Lipińska A., *Koncepcje i kluczowe czynniki rozwoju ekosystemów startupów*, „Studia Ekonomiczne” 2018, nr 351.
167. Lisiecki W., Wajda J., *Sposoby komercjalizacji wyników prac badawczych z Uczelni do gospodarki*, Forum Rozwoju Nowoczesnych Technologii, Prezentacja, 2011.
168. Long J., *Constructing the narrative of the sustainability fix: Sustainability, social justice and representation in Austin, TX*, „Urban Studies” 2016, vol. 53, is. 1.
169. Mack E., Mayer H., *The evolutionary dynamics of entrepreneurial ecosystems*, „Urban Studies” 2016, vol. 53, is. 10.
170. Makowiec M., Ortyl J., *Komercjalizacja innowacyjnych rozwiązań opracowanych w ramach prac badawczo-rozwojowych na przykładzie branży chemicznej*, „Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego. Finanse, Rynki Finansowe, Ubezpieczenia” 2014, nr 64, t. 1.
171. Markham S.K., Kingon A.I., *Turning Technical Advantage into Product Advantage*, [w:] P. Belliveau, A. Griffin, S.M. Somermeyer, *The PDMA Toolbook for New Product Development*, New Jersey 2004.
172. Markiewicz D. (red.), *Komercjalizacja wyników badań naukowych – krok po kroku*, Kraków 2009.
173. Mason C., Brown R., *Entrepreneurial ecosystems and growth oriented entrepreneurship. Background paper prepared for the workshop organised by the OECD LEED Programme and the Dutch Ministry of Economic Affairs on Entrepreneurial Ecosystems and Growth Oriented Entrepreneurship*, Haga 2014.
174. Mathews J.A., *Resources, Routines, and interfirm Relations: Entrepreneurial and Evolutionary Dynamics within an Industrial Market System*, Paper presented at DRUID Nelson & Winter conference Aalborg, Denmark, June 2001.
175. Meng Y., Ma Y., *Innovation Ecosystem Analysis 1986-2017: A Citation-Based Literature Survey*, „American Journal of Industrial and Business Management” 2018, vol. 8.

176. Mielcarek P., *Ekosystem innowacji w świetle paradygmatu otwartej innowacji*, „Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu” 2016, nr 422.
177. Mielcarek P., *Od zamkniętej innowacji do otwartej innowacji 2.0. Ewolucja czy rewolucja?*, „Przedsiębiorczość i Zarządzanie” 2018, t. 19, z. 4, cz. 3.
178. Miller A., *Using Unsupervised Machine Learning to Model Tax Practice Learning Theory*, „International Journal of Engineering & Technology” 2018, vol. 7 (2.4).
179. Mills A.J., Durepos G., Wiebe E. (red.), *Encyclopedia of Case Study Research*, London, 2009.
180. *Monitoring trendów krajowych i światowych*, czerwiec 2017, Raport PARP.
181. Moore J.F., *Predators and prey: a new ecology of competition*, „Harvard Business Review” 1993, vol. 71, no. 3.
182. Moore J.F., *The Death of Competition: Leadership and Strategy in the Age of Business Ecosystems*, New York 1996.
183. Mowery D., Nelson R., Sampat B. i in., *Ivory Tower and Industrial Innovation: University-Industry Technology Transfer before and after the Bayh-Dole Act*, Stanford 2015.
184. Mruk H., Rutkowski I.P., *Strategia produktu*, Warszawa 1994.
185. Nambisan S., Baron R.A., *Entrepreneurship in innovation ecosystems: Entrepreneurs' self-regulatory processes and their implications for new venture success*, „Entrepreneurship Theory and Practice” 2013, vol. 37, is. 5.
186. Narodowe Centrum Badań i Rozwoju, *Komercjalizacja wyników prac B+R. Aspekty teoretyczne, praktyczne i ewaluacja wybranych programów NCBR*, Ecorys, Seendico Doradcy, Warszawa 2018.
187. National Research Council, *Innovation Policies for the 21st Century: Report of a Symposium*, (ed.) C.W. Wessner, Washington 2007.
188. Natsheh A.A., Gbadegeshin S.A., Ghafel K. i in., *The causes of valley of death: a literature review*, Proceedings of INTED2021 Conference 8th–9th March 2021.
189. Naudé W., Nagler P., *The Rise and Fall of German Innovation*, „IZA Discussion Papers” 2021, no. 14154.
190. Nathan M., Vandore E., Whitehead R., *A tale of tech city: the future of inner East London's digital economy*, Centre for London, 2012.
191. *Nauka i technika w Polsce*, Główny Urząd Statystyczny, Warszawa 2010.
192. Nielsen R.A., *Case Selection via Matching*, „Sociological Methods & Research” 2016, vol. 45, is. 3.

193. Nevens T.M., *Commercializing Technology: What the Best Companies Do*, „Planning Review” 1990, vol. 18, is. 6.
194. Nicholas T., *Technology, Innovation and Economic Growth in Britain Since 1870* [w:]
195. *The Cambridge economic history of modern Britain*, (eds.) R. Floud, J. Humphries, P. Johnson, Cambridge 2014.
196. Niewęglowski A., *Charakter prawny porozumień o współpracę w dziedzinie prac badawczych*, „Studia Iuridica Lublinensia” 2008, t. 11.
197. Nikina-Ruohonen A., *Leading and Managing Areas of Innovation: The Multi-Stakeholder and Startup Perspectives*, HHBIC 2020.
198. Nolte W., *Did I Ever Tell You About The Whale? Or Measuring Technology Maturity*, Charlotte 2008.
199. NVCA, PitchBook, *Venture Monitoring Report*, II kw./2022.
200. O'Connor G., Hyland J., Rice M.P., *Bringing Radical and Other Major Innovations to Market: Bridging the Transition from R&D to operations*, [w:] P. Belliveau, A. Griffin, S.M. Somermeyer, *The PDMA Toolbook for New Product Development*, New Jersey 2004.
201. Oh D.S., Phillips F., Park S. i in., *Innovation ecosystems: A critical examination*, „Technovation” 2016, vol. 54.
202. Olko S., *Zarządzanie wiedzą w klastrach i sieciach w przemysłach kreatywnych*, Warszawa 2017.
203. Orłowski W.M., *Komercjalizacja badań naukowych w Polsce. Bariery i możliwości ich przełamania*, Warszawa 2013.
204. Osterwalder A., Pigneur Y., *Tworzenie modeli biznesowych*, przeł. B. Sałbut, Gliwice 2012.
205. Oxford University Innovation, *Rising to the Challenge*, Annual Review 2021.
206. Pellikka J.T., Malinen P., *Business models in the commercialization processes of innovation among small high-technology firms*, „International Journal of Innovation and Technology Management” 2014, vol. 11, is. 2.
207. Peltoniemi M., *Business Ecosystem: A Conceptual Model of an Organization Population from the Perspectives of Complexity and Evolution*, „e-BRC Research Reports” 2005, no. 18.
208. Peltoniemi M., *Cluster, Value network and business ecosystem: Knowledge and innovation approach*, Paper presented at the Conference „Organisations, Innovation and Complexity: New Perspectives on the Knowledge Economy”, September 9–10, 2004, Manchester, UK.

209. Peltoniemi M., *Preliminary theoretical framework for the study of business ecosystems*, „Emergence: Complexity and Organization” 2006, vol. 8, is. 1.
210. Peltoniemi M., Vuori E., *Business Ecosystem as the New Approach to Complex Adaptive Business Environments*, „e-Business Research Center (eBRC)” 2008.
211. Pickett S.T.A., Cadenasso M.L., *The ecosystem as a multidimensional concept: Meaning, model, and metaphor*, „Ecosystems” 2002, vol. 5, is. 1.
212. Pilch T., *Zasady badań pedagogicznych*, Wrocław 1977.
213. Piqué J.M., Miralles F., Berbegal-Mirabent J., *Areas of innovation in cities: the evolution of 22@barcelona*, „International Journal of Knowledge-Based Development” 2019, vol. 10, is. 1.
214. Piqué J.M., Berbegal-Mirabent J., Etzkowitz H., *Triple Helix and the evolution of ecosystems of innovation: the case of Silicon Valley*, „Triple Helix” 2018, vol. 5, is. 1.
215. Prahalad C.K., *The Fortune at the Bottom of the Pyramid*, Boston 2005.
216. Prebble D.R., de Waal G.A., de Groot C., *Applying multiple perspectives to the design of a commercialization process*, „R&D Management” 2008, vol. 38, is. 3, cyt. za: E. Gwarda-Gruszczyńska, *Modele procesu komercjalizacji nowych technologii w przedsiębiorstwach. Uwarunkowania wyboru – kluczowe obszary decyzyjne*, Łódź 2013.
217. Pyka J., Janiszewski A., *Smart specialisations in regional innovation ecosystem*, „Journal of European Economy” 2014, vol. 13, no. 1.
218. Rabelo R.J., P. Bernus P., *A Holistic Model of Building Innovation Ecosystems*, „IFAC-PapersOnLine” 2015, vol. 48, is. 3.
219. Radło M.J., Baranowski M., Napiórkowski T.M. i in., *Komercjalizacja, wdrożenia, i transfer technologii. Definicje i pomiar. Dobre praktyki wybranych krajów*, Warszawa 2020.
220. Rafinejad D., *Innovation, Product Development and Commercialization: Case Studies and Key Practices for Market Leadership*, New York 2007.
221. Ramezani J., Camarinha-Matos L.M., *Novel Approaches to Handle Disruptions in Business Ecosystems*, [w:] *Technological Innovation for Industry and Service Systems*, (eds.) L. Camarinha-Matos, R. Almeida, J. Oliveira, Cham 2019.
222. Richards W.G., *Spin-Outs: Creating Business from University Intellectual Property*, Petersfield 2009.
223. Riquelme-Medina M., Stevenson M., Barrales-Molina V. i in., *Business ecosystem embeddedness to enhance supply chain competence: the key role of*

- external knowledge capacities*, „Production Planning & Control. The Management of Operations” 2021.
224. Risselada H., Verhoef P.C., Bijmolt T.H.A., *Dynamic Effects of Social Influence and Direct Marketing on the Adoption of High technology Products*, „Journal of Marketing” 2014, vol. 78, is. 2.
 225. Rong K., Hu G., Lin Y. i in., *Understanding business ecosystem using a 6C framework in Internet-of-Things-based sectors*, „International Journal of Production Economics” 2015, vol. 159.
 226. Rudnicki S., *Komercjalizacja wiedzy. Praktyczny podręcznik dla przedstawicieli nauk społecznych*, Kraków 2013.
 227. Russell M.G., Smorodinskaya N.V., *Leveraging complexity for ecosystemic innovation*, „Technological Forecasting and Social Change” 2018, vol. 136.
 228. Santarek K. (red.), *Transfer technologii z uczelni do biznesu. Tworzenie mechanizmów transferu technologii*, Warszawa 2008.
 229. dos Santos D.A.G., Zen A., Bittencourt B.A., *From governance to choreography: coordination of innovation ecosystems*, „Innovation & Management Review” 2022, vol. 19, is. 1.
 230. Scaringella L., Radziwon A., *Innovation, entrepreneurial, knowledge, and business ecosystems: Old wine in new bottles?*, „Technological Forecasting and Social Change” 2018, vol. 136.
 231. Schroth F., Häußermann J.J., *Collaboration Strategies in Innovation Ecosystems: An Empirical Study of the German Microelectronics and Photonics Industries*, „Technology Innovation Management Review” 2018, vol. 8, is. 11.
 232. Schwartz D., Bar-El R., *Venture investments in Israel – A regional perspective*, „European Planning Studies” 2007, vol. 15, is. 5.
 233. Seawright J., Gerring J., *Case Selection Techniques in Case Study Research: A Menu of Qualitative and Quantitative Options*, „Political Research Quarterly” 2008, vol. 61, is. 2.
 234. Senger K., Mroczkowski K., *Funkcjonowanie Narodowych Systemów Innowacji (NSI) w Danii, Wielkiej Brytanii i Finlandii oraz ocena możliwości wykorzystania ich doświadczeń w Polsce*, Raport PARP, 2016.
 235. Sithole N., Rugimbana R.O., *Commercialisation of research and technology: A multiple case study of university technology business incubators*, „African Journal of Business Management” 2014, vol. 8, is. 16.
 236. Skala A., *Współpraca startupów z nauką w Polsce – wyniki badań*, „Studia BAS” 2020, nr 1(61).
 237. Skala A., *Startupy. Wyzwanie dla zarządzania i edukacji przedsiębiorczości*, Kraków–Legionowo 2018.

238. *Słownik języka polskiego PWN*, Warszawa 1999.
239. Smith H.L., Glasson J., Romeo S. i in., *Entrepreneurial regions: Evidence from Oxfordshire and Cambridgeshire*, „Social Science Information” 2013, vol. 52, is. 4.
240. Smith T.M., Smith R.L., *Elements of Ecology*, Boston 2015.
241. Sohn S.Y., Moon T.H., *Structural equation model for predicting technology commercialization success index (TCSI)*, „Journal of Technological Forecasting & Social Change” 2003, vol. 70, is. 9.
242. Sorenson O., *Innovation Policy in a Networked World*, „Innovation Policy and the Economy” 2018, vol. 18.
243. Sotarauta M., Heinonen T., Sorvisto P. i in., *Innovation Ecosystems, Competences and Leadership: Human Spare Parts and Venture Finance Ecosystems under Scrutiny*, Tekes—The Finnish Funding Agency for Innovation, Helsinki 2016.
244. Spigel B., Harrison R., *Toward a process theory of entrepreneurial ecosystems*, „Strategic Entrepreneurship Journal” 2018, vol. 12, is. 1.
245. Spigel B., *The Relational Organization of Entrepreneurial Ecosystems*, „Entrepreneurship: Theory and Practice” 2015, vol. 41, is. 1, dostępny w Internecie:
https://www.researchgate.net/publication/279179426_The_Relational_Organization_of_Entrepreneurial_Ecosystems.
246. Stam E., *Entrepreneurial ecosystems and regional policy: A sympathetic critique*, „European Planning Studies” 2015, vol. 23, is. 9.
247. Stam E., van de Ven A., *Entrepreneurial ecosystem elements*, „Small Business Economics” 2021, vol. 56.
248. Stańczyk S., *Triangulacja – łączenie metod badawczych i urzędowanie badań*, [w:] *Podstawy metodologii badań w naukach o zarządzaniu*, (red.) W. Czakon, Warszawa 2011.
249. Startup Genome LLC, *Global Startup Ecosystem Report 2019*.
250. Stawasz E., *Komercjalizacja wiedzy*, [w:] *Innowacje i transfer technologii*, (red.) K.B. Matusiak, Warszawa 2011.
251. Sternberg R., *Success factors of university-spin-offs: Regional government support programs versus regional environment*, „Technovation” 2014, vol. 34, is. 3.
252. Sun S.L., Zhang Y., Cao Y. i in., *Enriching innovation ecosystems: The role of government in a university science park*, „Global Transitions” 2019, vol. 1.
253. Sus A., *Mikro- i otwarta strategia. Kontekst ekosystemu*, „Organizacja i Kierowanie” 2017, nr 2.

254. Susur E., Hidalgo A., Chiaroni D., *The emergence of regional industrial ecosystem niches: A conceptual framework and a case study*, „Journal of Cleaner Production” 2019, vol. 208.
255. Szarucki M., *Modelowanie w rozwiązywaniu problemów zarządzania*, [w:] *Rozwój koncepcji i metod zarządzania*, (red.) J. Czekaj, M. Lisiński, Kraków 2011.
256. Szewczuk-Stępień M., *Wsparcie procesu komercjalizacji wiedzy i integracji środowiska naukowego z otoczeniem gospodarczym*, „Barometr Regionalny” 2012, nr 14, z. 4.
257. Ślusarczyk R., Stempnakowski Z., Nikończuk P. i in., *Strategia komercjalizacji technologii – studium przypadku*, „Technika Transportu Szynowego” 2015, nr 12.
258. Takahashia A., Araujo L., *Case study research: opening up research opportunities*, „RAUSP Management Journal” 2020, vol. 55, no. 1.
259. Tansley A.G., *The use and abuse of vegetational concepts and terms*, „Ecology” 1935, vol. 16, is. 3.
260. Tech Nation, *The future UK tech built*, Report 2021.
261. Teece D.J., *Explicating dynamic capabilities: The nature and microfoundations of (sustainable) enterprise performance*, „Strategic Management Journal” 2007, vol. 28, is. 13.
262. Teece D.J., *Profiting from Technological Innovation: Implications for Integration, Collaboration, Licencing and Public Policy*, „Research Policy” 1986, vol. 15, is. 6.
263. The Bayh–Dole Act or Patent and Trademark Law Amendments Act, Public Law 96-517-DEC. 12, 1980 Public Law 96-517 96th U.S. Congress.
264. Thomas L.D.W., Autio E., *Innovation ecosystems in management: an organizing typology*, [w:] *Oxford Encyclopedia of Business and Management*, Oxford 2020.
265. Thomas L.D.W., Autio E., *Researching ecosystems innnovation contexts*, „Innovation & Management Review” 2022, vol. 19, no. 1.
266. Thompson T.A., Purdy J.M., Ventresca M.J., *How entrepreneurial ecosystems take form: evidence from social impact initiatives in Seattle*, „Strategic Entrepreneurship Journal” 2018, vol. 12, is. 1.
267. Tolstykh T., Gamidullaeva L., Shmeleva N., *Approach to the Formation of an Innovation Portfolio in Industrial Ecosystems Based on the Life Cycle Concept*, „Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity” 2020, vol. 6, is. 4.

268. Tolstykh T., Shmeleva N., Gamidullaeva L., *Evaluation of circular and integration potentials of innovation ecosystems for industrial sustainability*, „Sustainability” 2020, vol. 12, is. 11.
269. Tomtas-Anders A. (red.), *ABC przedsiębiorczości akademickiej*. Fundacja Rozwoju Regionów ProRegio, Poznań 2009.
270. Travers J., Milgram S., *An Experimental Study of the Small World Problem*, [w:] M. Newman, A.L. Barabási, J.W. Duncan, *The Structure and Dynamics of Networks*, Princeton 2006.
271. Trzmielak D.M., *Knowledge and technology transfer from academia to business – Polish perspectives*, [w:] *Value Added Partnering and Innovation in the Changing World*, (eds.) M. van Geenhuizen, D. Trzmielak, D. Gibson i in., West Lafayette 2009.
272. Trzmielak D.M., *Komercjalizacja wiedzy i technologii – determinanty i strategie*, Łódź 2013.
273. Trzmielak D.M., Zehner II W.B., *Metodyka i organizacja doradztwa w zakresie transferu i komercjalizacji technologii*, Łódź–Austin 2011.
274. Tsujimoto M., Kajikawa Y., Tomita J. i in., *A review of the ecosystem concept – Towards coherent ecosystem design*, „Technological Forecasting and Social Change” 2018, vol. 136.
275. Turbinder Y., Schwartz D., Bar-El R., *Innovation Ecosystems: Practice vs. Prevailing Perceptions*, „International Journal of Innovation and Scientific Research” 2016, vol. 22, no. 2.
276. Tylec G., *Komercjalizacja praw autorskich. Ochrona własności intelektualnej w uczelni. Cz. 2*, „Forum Akademickie” 2017, nr 12.
277. Uhl T., *Doświadczenia uniwersyteckie we wdrażaniu wyników badań*, Akademia Górniczo-Hutnicza, Katedra Robotyki i Mechatroniki, Kraków, slajd 13, https://pau.krakow.pl/konferencje/Nauka_i_Innowacja/Tadeusz_Uhl.pdf.
278. Ujwary-Gil A., *Audyt zasobów niematerialnych z wykorzystaniem analizy sieci organizacyjnej*, [Warszawa] 2017.
279. Van der Borgh M., Cloudt M., Romme A.G.L., *Value creation by knowledge-based ecosystems: evidence from a field study*, „R&D Management” 2012.
280. Velu C., *Business model innovation and third-party alliance on the survival of new firms*, „Technovation” 2015, vol. 35.
281. Visnjic I., Nelly A., *Collaborate to Innovate, How Business Ecosystems Unleash Business Value*, University of Cambridge 2013.
282. Vlăduț G., *Innovation ecosystem model for commercialization of research results*, „Proceedings of the International Conference on Business Excellence” 2017, vol. 11, is. 1.

283. Westhead P., *Inputs and Outputs of Technology-Based Firms Located On and Off Science Parks*, „R&D Management” 1997, vol. 27, is. 1.
284. Węgrzynowski Ł., *Ustawa o komercjalizacji i niektórych uprawnieniach pracowników. Komentarz*, Stan prawny 4 lipca 2017, Warszawa 2017.
285. Whicher A., Walters A., *Mapping Design for Innovation Policy in Wales and Scotland*, „The Design Journal” 2017, vol.20, is. 1.
286. Wilczyński A., *Znaczenie teorii złożoności w ekosystemie biznesowym*, „Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu” 2011, nr 168, t. 2: *Ekonomia*.
287. Wilson N., Wright M., Kacer M., *The equity gap and knowledge-based firms*, „Journal of Corporate Finance” 2018, vol. 50.
288. World Intellectual Property Organization, *Global Innovation Index 2021, Tracking Innovation through the COVID-19 Crisis*, 14 edycja, 2021.
289. *Współczesny słownik języka polskiego*, (red.) B. Dunaj, Warszawa 2007.
290. Wu Y., Welch E.W., Huang W., *Commercialization of university inventions: Individual and industrial factors affecting licensing of university patents*, „Technovation” 2015, vol. 36–37.
291. Wurth B., Stam E., Spigel B., *Toward an Entrepreneurial Ecosystem Research Program*, „Entrepreneurship Theory and Practice” 2022, vol. 46, is. 3.
292. Xu G., Wu Y., Minshall T. i in., *Exploring innovation ecosystems across science, technology, and business: A case of 3D printing in China*, „Technological Forecasting and Social Change” 2018, vol. 136.
293. Yin R., *Case study research: design and methods*, Thousand Oaks 2009.
294. Zakrzewska-Bielawska A., *Modele badawcze w naukach o zarządzaniu*, „Organizacja i Kierowanie” 2018, nr 2.
295. Zalewska-Traczyk M., *Modele komercjalizacji innowacyjnych rozwiązań – aspekt własności intelektualnej*, s. 216–217, dostępny w Internecie: http://www.ptzp.org.pl/files/konferencje/kzz/artyk_pdf_2015/T2/t2_0213.pdf.
296. Zhang J., Fan Y., *Current State and Research Trends on Business Ecosystem*, Proceedings of International Conference on Service-Oriented Computing and Applications, 2010.
297. Zhang J., Liang X.J., *Business ecosystem strategies of mobile network operators in the 3G era: the case of China mobile*, „Telecommunications Policy” 2011, vol. 35, is. 2.

Netografia

1. <https://www1.nyc.gov/office-of-the-mayor/news/109-12/mayor-bloomberg-first-city-sponsored-small-business-incubator-set-graduate-22>
2. <https://www1.nyc.gov/site/planning/applicants/applicant-portal/fast-track.page>

3. <https://500.co/accelerators>
4. <https://angelpad.com/>
5. <https://archiwum.ncbr.gov.pl/potrzuje-wiedzy-uczelniainstitut/sciezki-komercjalizacji-b-r/szczegoly/news/pojecie-komercjalizacji-20685/>
6. <https://www.atidim.co.il/en/about-atidim/>
7. <https://www.austininnovationcapital.com/>
8. <https://www.babson.edu/>
9. <https://www.bayer.com/en/us/new-bayer-research-and-innovation-center-in-boston-fuels-innovation-and-partnership>
10. <https://www.biocentury.com/article/286818/how-the-late-genzyme-ceo-henri-termeer-created-the-orphan-drug-industry>
11. https://www.biogen.com/en_us/history-overview.html
12. <http://www.birdf.com/what-is-bird/>
13. <https://www.bloomberg.org/government-innovation/>
14. <https://www.brookings.edu/innovation-districts>
15. <https://www.businesslocationcenter.de/en/zukunftsorte-en/technology-park-berlin-humboldtthain/>
16. <https://www.capitalfactory.com/>
17. <https://www.centreforcities.org/blog/how-will-an-more-rd-spending-level-up-the-uk>
18. <https://civichall.org>
19. <https://companyventures.co/grand-central-tech>
20. <https://www.congress.gov/bill/96th-congress/senate-bill/1250>
21. <https://www.cpajournal.com/2017/10/30/u-s-research-development-tax-credit/>
22. <https://www.dana-farber.org>
23. <https://districhallboston.org/>
24. <https://docs.openrefine.org/next/technical-reference/clustering-in-depth>
25. <https://www.enterprise.cam.ac.uk/about/our-performance/>
26. <http://entrepreneur.nyu.edu/resource/innovation-venture-fund>
27. <https://fi.co/>
28. <https://www.forbes.com/sites/bradthomas/2021/09/11/silicon-alley-provides-path-to-prosperity-for-new-york-city/?sh=719c5def5465>
29. <https://www.fraunhofer.de/en.html>
30. http://www.fundacja-intech.org.pl/forum/2006-08-28_wwlosinski.php
31. <https://fueled.com/blog/2020-fortune-1000-companies/>
32. <https://gephi.org/>
33. <https://www.gerit.org/en/researchlandscape>
34. www.germanaccelerator.com
35. <https://www.globalinnovationindex.org/analysis-indicator/germany>

36. <https://www.gov.uk/government/publications/review-of-the-council-for-science-and-technology-impact-of-advice/a-review-of-the-council-for-science-and-technology>
37. <https://www.harvard.edu/>
38. <https://www.helmholtz.de/en/about-us/>
39. <https://www.htgf.de/en/>
40. <https://ic2.utexas.edu/about/>
41. <https://innovation.mit.edu/>
42. <https://innovation.ox.ac.uk/about/networks/oxford-innovation-society/>
43. <https://investinisrael.gov.il/InvestinIsrael/Pages/InvestInIsrael.aspx>
44. <https://khcoder.net/>
45. <https://www.lbl.gov/>
46. <https://liveprimary.com/>
47. <https://masschallenge.org/programs-texas>
48. <https://www.massgeneral.org/>
49. <https://www.massrobotics.org/>
50. <https://www.max-planck-innovation.com/max-planck-innovation.html>
51. <https://www.microsoft.com/en-us/research/lab/microsoft-research-new-york/>
52. <https://misti-germany.mit.edu/student-opportunities/fraunhofer-society-advancement-applied-research>
53. <https://www.mit.edu/>
54. <https://www.mpg.de/16106194/max-planck-innovation-technology-transfer>
55. <https://www.mpg.de/knowledge-transfer/technology-transfer>
56. <https://news.cornell.edu/stories/2011/12/nyc-chooses-cornell-technion-build-tech-campus>
57. <https://www.northeastern.edu/>
58. <https://www.novartis.com/>
59. <http://www.nyc.gov/html/nycx/challenges.html>
60. <http://www.nycseed.com/>
61. <https://www.nytimes.com/2020/09/21/technology/google-doubleclick-antitrust-ads.html>
62. <https://openrefine.org/>
63. <https://otl.stanford.edu/otl-and-inventor-roles-technology-transfer>
64. <https://www.ox.ac.uk/about/organisation/history>
65. <https://pactt.pl>
66. www.parp.gov.pl/grants
67. https://www.pfizer.com/science/research-development/centers/ma_cambridge
68. <https://pfr.pl/blog/innowacje-dla-miast-wyzwania-we-wspolpracy-samorzadow-z-przedsiębiorstwami-technologicznymi.html>

69. https://predictivesolutions.pl/sna-czyli-siec-jako-obiekt-analizy#_ftn2
70. <https://psc.edu.pl/>
71. <https://www.rafael.co.il/about/>
72. <https://sante.com>
73. <https://www.sce.de/en/index.html>
74. <https://www.sciencedirect.com/topics/computer-science/hierarchical-cluster-analysis>, dostęp
75. <https://seedcamp.com/>
76. <https://www.seis.co.uk/>
77. <http://www.sfgate.com/opinion/article/San-Francisco-s-urban-tech-boom-3850039.ph>
78. <https://www.siliconallee.com>
79. <https://www.siliconharlem.com/>
80. <https://www.slac.stanford.edu/gen/grad/GradHandbook/slac.html>
81. <https://www.stanford.edu>
82. <https://stanfordresearchpark.com/>
83. <https://www.startupbootcamp.org/accelerator/fintech-london/>
84. <https://www.startupnationcentral.org/>
85. <http://steveblank.com/2010/01/25/whats-a-startup-first-principles/>
86. <https://www.stifterverband.org/>
87. <https://www.tech.cornell.edu/>
88. <https://www.technion.ac.il/en/home-2/>
89. <https://www.techstars.com/accelerators/boston>
90. <https://www.techstars.com/accelerators/london>
91. <https://www.theatlantic.com/technology/archive/2016/01/global-startup-cities-venture-capital/429255/>
92. <https://theswanschool.edu.pl/universytety-w-stanach-zjednoczonych/university-of-texas-at-austin/>
93. <https://www.topuniversities.com/university-rankings/world-university-rankings/2021>
94. <https://www.topuniversities.com/where-to-study/north-america/united-states/top-universities-new-york-city>
95. <https://www.tpr.org/tags/texas-emerging-technology-fund>
96. <https://www.tshaonline.org/handbook/entries/microelectronics-and-computer-technology-corporation-mcc>
97. <https://www.tshaonline.org/handbook/entries/sematech>
98. <https://www.tufts.edu/>
99. <https://utforme.utexas.edu/>
100. <https://www.vrtx.com>

- 101. <https://vuka.co/workspace/>
- 102. <http://web.mit.edu/tlo>
- 103. <https://www.weizmann.ac.il/pages/technology-transfer>
- 104. <https://www.ycombinator.com/>
- 105. <https://www.yisum.co.il/>

Akty prawne

- 1. Ustawa z 20 lipca 2018 r. – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce, Dz.U. poz. 1668.

Wykaz tabel – część tekstowa

Tabela 1.1. Cechy baz danych	13
Tabela 1.5. Cechy istotne wyróżniające ekosystem przedsiębiorczości.....	35
Tabela 1.6. Cechy istotne wyróżniające ekosystem start-upowy	36
Tabela 1.7. Kluczowe elementy różnicujące występujące w cyklach życia rozwoju poszczególnych ekosystemów.....	54
Tabela 2.1. Charakterystyka pojęć transfer technologii, komercjalizacja, wdrażanie wyników badań	66
Tabela 2.2. Główne uwarunkowania i istota procesu komercjalizacji wyników prac badawczo-rozwojowych	75
Tabela 2.3. Komercjalizacja pośrednia oraz bezpośrednia.....	81
Tabela 2.4. Zalety i wady ścieżki komercjalizacji jako sprzedaży wyników prac B+R	84
Tabela 2.5. Zalety i wady ścieżki komercjalizacji jako udzielanie licencji dla wyników prac B+R.....	85
Tabela 2.6. Zalety i wady ścieżek komercjalizacji z wykorzystaniem spółek spin- off i spin-out	85
Tabela 2.7. Podsumowanie analizy przydatności poszczególnych ścieżek komercjalizacji	86
Tabela 2.8. Dane na temat przedsięwzięć zrealizowanych przez spółki celowe – członków PSC w okresie 2014–2020	94
Tabela 3.1. Luki poznawcze i sposoby ich wypełnienia.....	112
Tabela 3.2. Strategie doboru prób i przypadków opisane przez B. Flyvbjerga	127
Tabela 3.3. Struktura próby w badaniu jakościowym	130
Tabela 3.4. Wykaz wybranych podmiotów i instytucji uczestniczących i wspierających proces komercjalizacji wyników prac B+R w Krakowie.....	132
Tabela 3.5. Wykaz wybranych podmiotów i instytucji uczestniczących i wspierających proces komercjalizacji wyników prac B+R w Katowicach.....	132
Tabela 3.6. Wykaz wybranych podmiotów i instytucji uczestniczących i wspierających proces komercjalizacji wyników prac B+R w Poznaniu.....	133
Tabela 3.7. Wykaz wybranych podmiotów i instytucji uczestniczących i wspierających proces komercjalizacji wyników prac B+R w Warszawie.....	133
Tabela 3.8. Wykaz wybranych podmiotów i instytucji uczestniczących i wspierających proces komercjalizacji wyników prac B+R w Trójmieście.....	134
Tabela 3.9. Ocena ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R w Polsce metodą ocen ekspertów – podstawowe charakterystyki.....	135
Tabela 3.10. Skala samooceny eksperta	136
Tabela 3.11. Ocena znajomości danego problemu z uwzględnieniem źródła argumentów	136
Tabela 3.12. Charakterystyka ekspertów dla potrzeb badań jakościowych	137
Tabela 4.1. Kryterium zbioru przypadków, które mają określone podobieństwa i różnice	143
Tabela 4.2. Kryterium związane z celowością badań oraz rygiorem metodologicznym	144

Tabela 4.3. Charakterystyka głównych wyróżników ekosystemów miast Berlin i Monachium.....	171
Tabela 4.4. Zestaw elementów w poszczególnych fazach analizowanych ekosystemach zawierających elementy komercjalizacji wyników prac B+R.....	189
Tabela 4.5. Zbiór elementów niezbędnych do powstawania i rozwoju ekosystemów zawierających elementy komercjalizacji wyników prac B+R.....	192
Tabela 4.6. Zbiór cech charakteryzujących analizowane ekosystemy zawierające elementy komercjalizacji wyników prac B+R	193
Tabela 4.7. Zbiór głównych interesariuszy uczestniczących w analizowanych ekosystemach zawierających elementy komercjalizacji wyników prac B+R	194
Tabela 5.1. Charakterystyka ekspertów uczestniczących w badaniu	201
Tabela 5.2. Determinanty powstawania ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R w Polsce	207
Tabela 5.3. Opis oznaczeń poszczególnych podmiotów zdefiniowanych dla ośrodka Poznań.....	233
Tabela 5.4. Opis oznaczeń poszczególnych podmiotów zdefiniowanych dla ośrodka Trójmiasto	235
Tabela 5.5. Opis oznaczeń poszczególnych podmiotów zdefiniowanych dla ośrodka Trójmiasto	238
Tabela 5.6. Elementy fazy wzrostu w analizowanych typach ekosystemów	254
Tabela 5.7. Wybrane elementy II fazy – fazy wzrostu, zidentyfikowane w ekosystemie komercjalizacji wyników B+R w Polsce	255

Wykaz tabel – załączniki

Tabela 1. Stwierdzenia dotyczące rozumienia przez respondentów pojęcia ekosystem	326
Tabela 2. Współczynnik alfa Cronbacha (alfa standaryzowane 0,79).....	326
Tabela 3. Tabela licznosci – pytanie 1.1	327
Tabela 4. Tabela licznosci – pytanie 1.2.....	327
Tabela 5. Tabela licznosci – pytanie 1.3.....	327
Tabela 6. Tabela licznosci pytanie 1.4.....	327
Tabela 7. Tabela licznosci pytanie 1.5.....	328
Tabela 8. Statystyki opisowe dla pyt. 1.1–1.5	328
Tabela 9. Stwierdzenia dotyczące poznania opinii respondentów na temat pojęcia komercjalizacja wyników prac badawczo-rozwojowych w Polsce.	329
Tabela 10. Współczynnik alfa Cronbacha – pyt. 2 (alfa standaryzowane 0,81).....	329
Tabela 11. Tabela licznosci – pytanie 2.1	330
Tabela 12. Tabela licznosci – pytanie 2.2.....	330
Tabela 13. Tabela licznosci – pytanie 2.3.....	330
Tabela 14 Tabela licznosci – pytanie 2.4.....	330
Tabela 15 Tabela licznosci – pytanie 2.5.....	330
Tabela 16 Statystyki opisowe – pyt. 2.1–2.5	331

Tabela 17. Stwierdzenia dotyczące poznania opinii respondentów na temat znaczenia komercjalizacji wyników prac badawczo-rozwojowych w ekosystemie innowacji	332
Tabela 18 Wskaźnik alfy Cronbacha (alfa standaryzowane 0,86).....	332
Tabela 19. Tabela licznosci pytanie 3.1	332
Tabela 20. Tabela licznosci – pytanie 3.2.....	333
Tabela 21. Tabela licznosci – pytanie 3.3.....	333
Tabela 22 Tabela licznosci – pytanie 3.4.....	333
Tabela 23 Tabela licznosci – pytanie 3.5.....	333
Tabela 24 Statystyki opisowe – pyt. 3.1–3.5	334
Tabela 25. Stwierdzenia dotyczące poznania opinii respondentów na temat elementów ekosystemu komercjalizacji wyników prac badawczo-rozwojowych	334
Tabela 26 Współczynnik alfy Cronbacha (alfa standaryzowane 0,9)	335
Tabela 27. Ładunki czynnikowe pyt.4 (Equamax)	338
Tabela 28. Statystyki opisowe – czynnik I	338
Tabela 29. Statystyki opisowe – czynnik II.....	339
Tabela 30. Stwierdzenia dotyczące poznania opinii respondentów na temat cech ekosystemu komercjalizacji wyników prac badawczo-rozwojowych.....	340
Tabela 31. Współczynnik alfy Cronbacha – pyt. 5 (alfa standaryzowane 0,89)	341
Tabela 32. Ładunki czynnikowe (Equamax) – pytanie 5	342
Tabela 33. Statystyki opisowe – czynnik I	343
Tabela 34. Statystyki opisowe – czynnik II (pyt. 5)	344
Tabela 35. Statystyki opisowe dla czynnika III (pyt. 5)	344
Tabela 36. Stwierdzenia dotyczące poznania opinii respondentów na temat charakteru relacji występujących pomiędzy interesariuszami ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R.....	345
Tabela 37. Współczynnik alfy Cronbacha – pyt.7 (alfa standaryzowane 0,85)	345
Tabela 38. Ładunki czynnikowe (Equamax) – pyt.7	346
Tabela 39. Statystyki opisowe dla czynnika I.....	347
Tabela 40. Statystyki opisowe dla czynnika II	348
Tabela 41. Statystyki opisowe dla czynnika III (pyt. 7)	348
Tabela 42. Alfa Cronbacha – ankiet, pytanie 6 (alfa standaryzowane = 0,88)	348
Tabela 43. Statystyki opisowe dla wyników pyt. 6	349
Tabela 44. Macierz korelacji – pyt. 4	351
Tabela 45. Macierz korelacji – pyt. 5	352
Tabela 46. Macierz korelacji – pyt.7	353

Wykaz rysunków – część tekstowa

Rysunek 1.1. Schemat poglądowy etapów przygotowania i analiz danych tekstowych.....	12
Rysunek 1.2. Analiza współwystępowania dla sieci słów kluczowych bazy Business & Economy. Minimalny poziom występowania – 30. Metoda Warda.	14
Rysunek 1.3. Grupowanie hierarchiczne dla sieci słów kluczowych bazy Business & Economy. Minimalny poziom występowania – 30.	15
Rysunek 1.4. Analiza korespondencji dla sieci słów kluczowych bazy Business & Economy. Minimalny poziom występowania – 30.	15
Rysunek 1.5. Ewolucja modeli systemów innowacyjnych.....	21
Rysunek 1.6. Cztery wskaźniki oceny rozwoju i żywotności ekosystemu przedsiębiorczości	26
Rysunek 1.7. Czynniki przejściowe z ekosystemu innowacji do ekosystemu start-upowego	29
Rysunek 1.8. Relacje między elementami ekosystemu	37
Rysunek 1.9. Fazy cyklu życia ekosystemu biznesu	46
Rysunek 1.10. Podział etapu narodzin ekosystemu biznesu.....	47
Rysunek 1.11. Znaczenie głównych grup interesariuszy w ekosystemie innowacji	49
Rysunek 1.12. Fazy cyklu życia ekosystemu przedsiębiorczości ewoluującego w ekosystem biznesu	50
Rysunek 1.13. Elementy podobne występujące w cyklach życia rozwoju analizowanych ekosystemów	52
Rysunek 2.1. Komercjalizacja jako etap w łańcuchu wartości innowacji	64
Rysunek 2.2. Miejsce komercjalizacji w ramach rynku badań naukowych	71
Rysunek 2.3. Umiejscowienie Doliny Śmierci	79
Rysunek 2.4. Rozwój lokalnego ekosystemu innowacji na Uniwersytecie w Berkeley	100
Rysunek 2.5. Model liniowy procesu badawczego.....	101
Rysunek 2.6. Fazy procesu komercjalizacji.....	102
Rysunek 2.7. Uproszczony model procesu komercjalizacji	103
Rysunek 2.8. Schemat I iteracji modelu ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R.....	107
Rysunek 3.1. Schemat badawczy	116
Rysunek 3.2. Etap 1 procesu badawczego	117
Rysunek 3.3. Etap 2 procesu badawczego	118
Rysunek 3.4. Etap 4 procesu badawczego	119
Rysunek 3.5. Rysunek 3.5. Etap 5 procesu badawczego	121
Rysunek 3.6. Etap 6 procesu badawczego	121
Rysunek 3.7. Techniki i narzędzia badawcze dla etapu 1 i 2	122
Rysunek 3.8. Techniki i narzędzia badawcze dla etapu 4	123
Rysunek 3.9. Techniki i narzędzia badawcze dla etapu 5	124

Rysunek 3.10. Oprogramowanie Gephi 0.91 wraz z ustawieniami algorytmu Force Atlas 2.....	140
Rysunek 4.1. Faza cyklu życia ekosystemu Doliny Krzemowej.....	154
Rysunek 4.2. Faza cyklu życia ekosystemu miasta Austin.....	159
Rysunek 4.3. Faza cyklu życia ekosystemu miasta Boston.....	164
Rysunek 4.4. Faza cyklu życia ekosystemu miasta Nowy Jork.....	169
Rysunek 4.5. Faza cyklu życia ekosystemu Niemiec	176
Rysunek 4.6. Faza cyklu życia ekosystemu Izraela.....	182
Rysunek 4.7. Faza cyklu życia ekosystemu miasta Londyn.....	188
Rysunek 4.8. Schemat II iteracji modelu ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R.....	198
Rysunek 5.1. Wizualizacja relacji osobowych dla ośrodka Katowice	227
Rysunek 5.2. Wizualizacja relacji formalnych dla ośrodka Katowice	227
Rysunek 5.3. Wizualizacja relacji osobowych dla ośrodka Kraków	229
Rysunek 5.4. Wizualizacja relacji formalnych dla ośrodka Kraków.....	230
Rysunek 5.5. Wizualizacja relacji osobowych dla ośrodka Poznań	232
Rysunek 5.6. Wizualizacja relacji formalnych dla ośrodka Poznań.....	232
Rysunek 5.7. Wizualizacja relacji osobowych dla ośrodka Trójmiasto	234
Rysunek 5.8. Wizualizacja relacji formalnych dla ośrodka Trójmiasto	235
Rysunek 5.9. Wizualizacja relacji osobowych dla ośrodka Warszawa	237
Rysunek 5.10. Wizualizacja relacji formalnych dla ośrodka Warszawa	237
Rysunek 5.11. Kluczowe cechy ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R w Polsce.....	250
Rysunek 5.12. Faza cyklu życia ekosystemu komercjalizacji wyników prac badawczo-rozwojowych w Polsce.....	256
Rysunek 5.13. Model ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R w Polsce.....	258

Wykaz rysunków – załączniki

Rysunek 1. Wykres osypiska – analiza czynnikowa (pytanie 4).....	337
Rysunek 2. Wykres osypiska dla pytania 5	342
Rysunek 3. Wykres osypiska dla pytania 7	346
Rysunek 4. Zestawienie odpowiedzi dla pytania 4 wraz z miarami wykonanych podstawowych statystyk opisowych	354
Rysunek 5. Zestawienie odpowiedzi dla pytania 5 wraz z miarami wykonanych podstawowych statystyk opisowych	355
Rysunek 6. Zestawienie odpowiedzi dla pytania 6 wraz z miarami wykonanych podstawowych statystyk opisowych	356
Rysunek 7. Zestawienie odpowiedzi dla pytania 7 wraz z miarami wykonanych podstawowych statystyk opisowych	357

Załącznik nr 1

Kwestionariusze ankiety przygotowano w następujący sposób: każdy kwestionariusz składał się z części wspólnej (zaznaczono w pracy jako W – cz. Wspólna) oraz części dedykowanej dla każdego ośrodka, w którym prowadzone były badania (zaznaczono w pracy jako D – cz. dedykowana dla danego ośrodka). Każdy ośrodek dostał osobną ankietę składającą się z części wspólnej i części dedykowanej

Kwestionariusz ankiety – Część wspólna (W)

CZĘŚĆ I. POJĘCIA

1. Czym jest dla Pana/Pani ekosystem innowacji?

W skali od 1 do 5 proszę przyporządkować swoją opinię do (1) zdecydowanie się nie zgadzam, nie oddaje to pojęcia ekosystemu innowacji; (2) nie zgadzam się; (3) trudno powiedzieć; (4) zgadzam się; (5) zdecydowanie zgadzam się, w pełni oddaje pojęcie ekosystemu innowacji.

Lp.					
1	Środowisko wspierające przedsięwzięcia oparte na innowacjach	(1)	(2)	(3)	(4) (5)
2	Połączenie różnych interesariuszy, współpracujących ze sobą w celu dostarczenia kompleksowych rozwiązań	(1)	(2)	(3)	(4) (5)
3	Dynamiczna, interaktywna sieć, która umożliwia łączenie jej zasobów w celu rozwoju technologii i innowacji	(1)	(2)	(3)	(4) (5)
4	Składa się z połączonych, współzależnych i zsieciovanych podmiotów	(1)	(2)	(3)	(4) (5)
5	Jest stworzony dla współtworzenia lub wspólnego tworzenia wartości	(1)	(2)	(3)	(4) (5)

2. Czym jest dla Pana/Pani komercjalizacja wyników prac badawczo-rozwojowych (B+R)?

W skali od 1 do 5 proszę przyporządkować swoją opinię do (1) zdecydowanie się nie zgadzam, nie oddaje to pojęcia komercjalizacja wyników prac badawczo-rozwojowych (B+R); (2) nie zgadzam się; (3) trudno powiedzieć; (4) zgadzam się; (5) zdecydowanie zgadzam się, w pełni oddaje pojęcie komercjalizacji wyników prac badawczo-rozwojowych (B+R).

Lp.					
1	Proces polegający na udostępnieniu innym podmiotom nowego produktu, metody czy rozwiązania, w celu uzyskania korzyści majątkowych na zasadach rynkowych	(1)	(2)	(3)	(4) (5)
2	Całokształt działań mający na celu przeniesienie wiedzy z laboratorium na rynek	(1)	(2)	(3)	(4) (5)
3	Kształtowanie procesu sprzedaży i/lub wdrożenia technologii na rynku	(1)	(2)	(3)	(4) (5)
4	Działania związane z budowaniem modelu biznesowego wiedzy, technologii	(1)	(2)	(3)	(4) (5)
5	Kształtowanie wartości dodanej dla idei, wyników badań, technologii i nowego produktu	(1)	(2)	(3)	(4) (5)

3. Jakie znaczenie w ekosystemie innowacji ma komercjalizacja wyników prac badawczo-rozwojowych (B+R)?

W skali od 1 do 5 proszę przyporządkować swoją opinię i nadać jej wagi (1) zdecydowanie się nie zgadzam; (2) nie zgadzam się; (3) trudno powiedzieć; (4) zgadzam się; (5) zdecydowanie zgadzam się.

Lp.					
1	Jest kluczowym elementem ekosystemu innowacji	(1)	(2)	(3)	(4) (5)
2	Pozwala na transfer innowacyjnego rozwiązania od jednego podmiotu do drugiego, wykorzystując powiązania sieciowe między uczestnikami ekosystemu	(1)	(2)	(3)	(4) (5)
3	Wymaga środowiska współpracy zaangażowanych podmiotów	(1)	(2)	(3)	(4) (5)
4	Skutkuje współtworzeniem nowej wartości dostarczanej przez innowacje	(1)	(2)	(3)	(4) (5)
5	Wymaga zróżnicowanych kompetencji, wielostronnych partnerstw i interakcji z interesariuszami ekosystemu	(1)	(2)	(3)	(4) (5)

CZĘŚĆ II

ELEMENTY EKOSYSTEMU KOMERCJALIZACJI WYNIKÓW PRAC BADAWCZO-ROZWOJOWYCH W POLSCE

W literaturze przedmiotu nie znajdujemy wprost definicji ekosystemu komercjalizacji wyników prac badawczo-rozwojowych. Punktem wyjścia jest ekosystem innowacji. Na potrzeby niniejszego badania przyjęto definicję, że ekosystem komercjalizacji wyników prac B+R w Polsce to sieć połączonych i zróżnicowanych interesariuszy, zorganizowana wokół uczelni/miejsca, związana z działalnością badawczo-rozwojową oraz dyfuzją technologii i wiedzy technicznej, gdzie rola uczelni, ośrodków badawczych jest kluczowa, gdzie nacisk położony jest na komplementarność,

współpracę interesariuszy, który przechodzi różne etapy rozwoju i ewolucji, integrując jego interesariuszy.

4. Odnosząc się do zaproponowanej definicji ekosystemu, jakie elementy Pana/Pani zdaniem tworzą ekosystem komercjalizacji wyników prac badawczo-rozwojowych w Polsce?

Proszę przyporządkować swoją opinię do (1) zdecydowanie się nie zgadzam; (2) nie zgadzam się; (3) trudno powiedzieć; (4) zgadzam się; (5) zdecydowanie zgadzam się.

Lp.					
1	Zróznicowana grupa interesariuszy ekosystemu	(1)	(2)	(3)	(4) (5)
2	Komponent lokalizacji geograficznej w aspekcie miasta	(1)	(2)	(3)	(4) (5)
3	Komponent lokalizacji geograficznej w aspekcie regionu	(1)	(2)	(3)	(4) (5)
4	Komponent lokalizacji geograficznej w aspekcie kraju	(1)	(2)	(3)	(4) (5)
5	Lokalna społeczność z poczuciem zakorzenienia i przynależności do miejsca	(1)	(2)	(3)	(4) (5)
6	Obecność jednej lub więcej renomowanych uniwersytetów głęboko zintegrowanych ze swoim regionalnym otoczeniem	(1)	(2)	(3)	(4) (5)
7	Wysokiej klasy infrastruktura naukowo-badawcza	(1)	(2)	(3)	(4) (5)
8	Dostępność finansowania badań i rozwoju	(1)	(2)	(3)	(4) (5)
9	Grupy inwestorów z podejściem do globalnego biznesu	(1)	(2)	(3)	(4) (5)
10	Mobilny kapitał ludzi, który zapewnia dostęp do umiejętności, technologii i rynków z różnych krajów	(1)	(2)	(3)	(4) (5)
11	Infrastruktura i przestrzeń do współpracy i sieciowania interesariuszy	(1)	(2)	(3)	(4) (5)
12	Sieć dobrej jakości instytucji wspierających, jak m.in. parki technologiczne, inkubatory, akceleratorzy	(1)	(2)	(3)	(4) (5)
13	Zasoby sieciowe rozumiane jako wydarzenia związane z budowaniem społeczności	(1)	(2)	(3)	(4) (5)
14	Kultura współpracy, w tym m.in. otwartość i tolerancja na angażowanie się w przedsięwzięcia o wysokim ryzyku	(1)	(2)	(3)	(4) (5)
15	Sprzyjające reguły prawne i regulacyjne, dotyczące m.in. polityki podatkowej, korzystnych warunków dla nowo zakładanych firm, w tym opartych na działalności B+R	(1)	(2)	(3)	(4) (5)

16	Inne:	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
----	-------------	-----	-----	-----	-----	-----

CZĘŚĆ III

CECHY EKOSYSTEMU KOMERCJALIZACJI WYNIKÓW PRAC BADAWCZO-ROZWOJOWYCH W POLSCE

5. Jakie cechy Pana/Pani zdaniem posiada ekosystem komercjalizacji wyników prac badawczo-rozwojowych w Polsce?

Proszę przyporządkować swoją opinię do (1) zdecydowanie się nie zgadzam; (2) nie zgadzam się; (3) trudno powiedzieć; (4) zgadzam się; (5) zdecydowanie zgadzam się.

Lp.						
1	Ekosystem jest częścią ekosystemu innowacji regionu	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
2	Ekosystem jest częścią ekosystemu innowacji miasta	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
3	Każdy region powinien identyfikować i rozwijać swoje cechy, tworząc ekosystem komercjalizacji wyników prac badawczo-rozwojowych	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
4	Ekosystem komercjalizacji wyników prac badawczo-rozwojowych tworzy się przy wysokiej klasy uniwersytetach badawczych	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
5	Ekosystem jest skupiony geograficznie	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
6	Ekosystem charakteryzuje dynamiczna koewolucja (ewolucja jednego elementu wpływa na zmianę innych)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
7	Ekosystemu nie można całkowicie zaplanować i zaprojektować – pojawiają się, przestają istnieć i ewoluują	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
8	Ekosystem ewoluuje wraz ze zmieniającym się środowiskiem zewnętrznym, dostosowuje się do zmienionych warunków	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
9	Ekosystem jest wynikiem interakcji między różnymi interesariuszami	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
10	Zmiany dotyczące jednej części ekosystemu przynoszą nieoczekiwane zmiany w innych jego częściach	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
11	Ekosystem rozwija się poprzez samoorganizację (interesariusze są gromadzeni dobrowolnie i bez zewnętrznego lub wewnętrznego lidera)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
12	Ekosystem jest złożony i wynika to z różnorodności elementów i relacji występujących między interesariuszami	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
13	Ekosystem charakteryzuje niehierarchiczny charakter	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
14	Ekosystem jest otwarty dla każdego	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)

15	Ekosystem może się rozwijać bez wpływu i wsparcia z zewnątrz	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
16	Ekosystem jest zdeterminowany czasem	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)

CZĘŚĆ IV

INTERESARIUSZE EKOSYSTEMU KOMERCJALIZACJI WYNIKÓW PRAC BADAWCZO-ROZWOJOWYCH W POLSCE

6. Kto zdaniem Pani/Pana jest kluczowym interesariuszem ekosystemu komercjalizacji wyników prac badawczo-rozwojowych w Polsce?

W skali od 1 do 5 proszę przyporządkować swoją opinię do (1) zdecydowanie się nie zgadzam; (2) nie zgadzam się; (3) trudno powiedzieć; (4) zgadzam się; (5) zdecydowanie zgadzam się.

Lp.						
1	Uniwersytety / instytucje badawcze	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
2	Centra Transferu Technologii	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
3	Spółki celowe uczelni	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
4	Administracja centralna, lokalna	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
5	Miasta	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
6	Duże firmy o ugruntowanej pozycji i globalnych perspektywach	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
7	Prywatne firmy, w tym sektor MSP	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
8	Młode technologiczne firmy typu start-up, spin-out, spin-off	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
9	Podmioty rynku kapitałowego, w tym Fundusze wczesnego ryzyka, Venture Capital	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
10	Platformy/instytucje wspierające (akceleratorzy, inkubatory)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
11	Indywidualni interesariusze, w tym m.in. mentorzy, freelancerzy, eksperci, innowatorzy	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
12	Innowacyjne społeczeństwo otwarte na działania	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
13	Inni	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)

CZĘŚĆ IV

RELACJE POMIĘDZY INTERESARIUSZAMI EKOSYSTEMU KOMERCJALIZACJI WYNIKÓW PRAC BADAWCZO- ROZWOJOWYCH W POLSCE

7. Proszę ustosunkować się do poniższych stwierdzeń związanych z relacjami występującymi między interesariuszami ekosystemu komercjalizacji wyników prac badawczo-rozwojowych (B+R).

Proszę przyporządkować swoją opinię do (1) zdecydowanie się nie zgadzam; (2) nie zgadzam się; (3) trudno powiedzieć; (4) zgadzam się; (5) zdecydowanie zgadzam się.

Lp.						
1	Relacje między interesariuszami wynikają z pewnych powiązań lokalnych	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
2	Relacje między interesariuszami wynikają z pewnych powiązań biznesowych	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
3	Relacje między interesariuszami wynikają z pewnych powiązań instytucjonalnych (np. grupa kapitałowa)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
4	Relacje między interesariuszami mają charakter inspiracji w zakresie kreowania społeczności zainteresowanej wdrażaniem wyników prac B+R	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
5	Relacje między interesariuszami mają charakter osobisty, opierają się na interpersonalnych więziach społecznych, które działają na zasadzie zaufania	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
6	Relacje między interesariuszami mają charakter formalnej współpracy (np. wspólne projekty, umowy o współpracę)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
7	Intensywność relacji poszczególnych interesariuszy ekosystemu zależy od nich samych	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
8	Intensywność relacji poszczególnych interesariuszy ekosystemu zależy od etapu funkcjonowania ekosystemu (etap narodzin, etap rozwoju, dojrzałości)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
9	Intensywność relacji poszczególnych interesariuszy ekosystemu zależy od bliskości geograficznej	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
10	Intensywność relacji poszczególnych interesariuszy ekosystemu zależy od bliskości społecznej (przynależność do tej samej grupy interesariuszy)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
11	Relacje między interesariuszami mają charakter trwałe	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
12	Zaangażowanie poszczególnych interesariuszy ma charakter długoterminowy	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
13	Luźne relacje i otwartość ekosystemu wystarczą do zbudowania samodzielnego ekosystemu i jego rozwoju	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)

CZĘŚĆ V: METRYCZKA

1. Województwo.....
2. Jestem przedstawicielem jednego lub kilku z poniższych podmiotów (proszę o zaznaczenie)
 - ☐ Uniwersytet / instytucja badawcza
 - ☐ Centrum transferu Technologii

- ☐ Spółka celowa uczelni
 - ☐ Administracja centralna
 - ☐ Administracja lokalna
 - ☐ Korporacje
 - ☐ Prywatna firma, w tym sektor MSP
 - ☐ Firma technologiczna typu: start-up, spin-out, spin-off
 - ☐ Podmiot rynku kapitałowego, w tym fundusze wczesnego ryzyka, Venture Capital
 - ☐ Platformy wspierające (akceleratorzy, inkubatory)
 - ☐ Indywidualna osoba, w tym m.in. mentor, ekspert, innowator
 - ☐ Inny :.....
3. Stanowisko (jeśli dotyczy).....

Kwestionariusz ankiety – Część dedykowana (D) dla ośrodka Trójmiasto.

8. Z jakich wymienionych podmiotów/instytucji zna Pan/Pani osobiście co najmniej 1 osobę odpowiedzialną za wdrażanie, finansowanie lub będącą twórcą prac B+R?

Lp.	Podmiot/Instytucja	TAK	NIE
Podmioty finansujące innowacyjne przedsięwzięcia, w tym prace B+R			
1	Black Pearls VC		
2	Online Venture Sp. z o.o.		
3	Aligo Capital Sp z o.o.		
4	Seedfund Sp. z o.o. S.K.A		
5	Alfabeat VC		
6	Inne:		
Sektor nauki			
7	Gdański Uniwersytet Medyczny		
8	Politechnika Gdańska		
9	Uniwersytet Gdański		
10	Uniwersytet Morski w Gdyni		
11	Akademia Marynarki Wojennej		
12	Inne:		
Instytucje otoczenia biznesu			
12	Univentum Labs sp. z o.o. (spółka celowa UG)		
13	Excento sp. z o.o. (spółka celowa PG)		
14	Gdański Park Naukowo-Technologiczny		
15	Pomorski Park Naukowo-Technologiczny w Gdyni		
16	Gdański Inkubator Przedsiębiorczości STARTER		
17	Pomorski Hub Innowacji Cyfrowych		
18	Digital Innovation Hub		
19	Gdyński Inkubator Przedsiębiorczości		
20	Akcelerator Space3ac		
21	Akcelerator Alfabeat		
22	Business Link Trójmiasto		
23	Gdańska Fundacja Przedsiębiorczości		
24	Studenckie Forum Business Centre Club		
25	Startup Inspire		
26	Hackerspace Trójmiasto		
27	Regionalny Punkt Kontaktowy Programów Ramowych UE przy Politechnice Gdańskiej		
28	Inne:		
Władze regionalne/lokalne			
29	Agencja Rozwoju Pomorza S.A.		
30	Urząd Marszałkowski/Departament Zarządzania Programami Operacyjnymi/ Referat Regionalnej Strategii Innowacji		
31	Urząd Miasta Gdańsk		
32	Inne:		
Instytucje rządowe / Operatorzy działań wspierających komercjalizację wiedzy i technologii			
33	Polska Agencja Rozwoju Przemysłu (PARP)		
34	Narodowe Centrum Badań i Rozwoju (NCBIR)		

35	Polski Fundusz Rozwoju (PFR)		
36	Inne:		
Przedsiębiorstwa			
37	TMA Automation		
38	Amazon Development Center Poland Sp. z o.o.		
39	Intel Technology Poland Sp. z o.o.		
40	OT Logistics S.A.		
41	Pomorska Specjalna Strefa Ekonomiczna		
42	Inne:		

9.Czy i z jakimi podmiotami Państwa instytucja współpracuje? (jeśli TAK, proszę zaznaczyć charakter współpracy)

Lp.	Podmiot/Instytucja	TAK	NIE	Wspólny projekt	Umowa o współpracy			
					umowa licency- jna	umowy zlecające prace B+R	umowy zlecające usługi	kontrakty na wspólne badania i rozwój
Podmioty finansujące innowacyjne przedsięwzięcia, w tym prace B+R								
1	Black Pearls VC							
2	Online Venture Sp. z o.o.							
3	Aligo Capital Sp z o.o.							
4	Seedfund Sp. z o.o. S.K.A							
5	Alfabeat VC							
6	Inne:							
7	Gdański Uniwersytet Medyczny							
8	Politechnika Gdańska							
9	Uniwersytet Gdański							
10	Uniwersytet Morski w Gdyni							
11	Akademia Marynarki Wojennej							
12	Inne:							
Instytucje otoczenia biznesu								
12	Univentum Labs sp. z o.o. (spółka celowa UG)							
13	Excento sp. z o.o. (spółka celowa PG)							
14	Gdański Park Naukowo-Technologiczny							
15	Pomorski Park Naukowo-Technologiczny w Gdyni							
16	Gdański Inkubator Przedsiębiorczości STARTER							
17	Pomorski Hub Innowacji Cyfrowych							
18	Digital Innovation Hub							
19	Gdyński Inkubator Przedsiębiorczości							

20	Akcelerator Space3ac							
21	Akcelerator Alfabeat							
22	Business Link Trójmiasto							
23	Gdańska Fundacja Przedsiębiorczości							
24	Studenckie Forum Business Centre Club							
25	Startup Inspire							
26	Hackerspace Trójmiasto							
27	Regionalny Punkt Kontaktowy Programów Ramowych UE przy Politechnice Gdańskiej							
28	Inne:							
Władze regionalne/lokalne								
29	Agencja Rozwoju Pomorza S.A.							
30	Urząd Marszałkowski/Departament Zarządzania Programami Operacyjnymi/ Referat Regionalnej Strategii Innowacji							
31	Urząd Miasta Gdańsk							
32	Inne							
Instytucje rządowe / Operatorzy działań wspierających komercjalizację wiedzy i technologii								
33	Polska Agencja Rozwoju Przemysłu (PARP)							
34	Narodowe Centrum Badań i Rozwoju (NCBIR)							
35	Polski Fundusz Rozwoju (PFR)							
36	Inne:							
Przedsiębiorstwa								
37	TMA Automation							
38	Amazon Development Center Poland Sp. z o.o.							
39	Intel Technology Poland Sp. z o.o.							
40	OT Logistics S.A.							
41	Pomorska Specjalna Strefa Ekonomiczna							
42	Inne:							

Kwestionariusz ankiety – Część dedykowana (D) dla ośrodka Kraków

8. Z jakich wymienionych podmiotów/instytucji zna Pan/Pani osobiście co najmniej 1 osobę odpowiedzialną za wdrażanie, finansowanie lub będącą twórcą prac B+R?

Lp.	Podmiot/Instytucja	TAK	NIE
Podmioty finansujące innowacyjne przedsięwzięcia w tym prace B+R			
1	Innoventure Sp. z o.o.		
2	Quality Business		
3	Network QBN Seed Fund		
4	Satus Venture 2 Sp. z o.o.		
5	Augere Capital Sp. z o.o.		
6	Inne:		
Sektor nauki			
7	Politechnika Krakowska		
8	Uniwersytet Jagielloński		
9	Uniwersytet Rolniczy		
10	Akademia Górniczo-Hutnicza		
11	Inne:		
Instytucje otoczenia biznesu			
12	InnoCel sp. z o.o. (spółka celowa UJ)		
13	Krakowskie Centrum Innowacyjnych Technologii INNOAGH sp. z o.o. (spółka celowa AGH)		
14	INTECH PK sp. z o.o. (spółka celowa PK)		
15	Centrum Komercjalizacji Badań Naukowych Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie sp. z o.o. (spółka celowa UE)		
16	Centrum Innowacji Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie sp. z o.o. (spółka celowa UR)		
17	Krakowski Park Technologiczny Sp. z o. o.		
18	Park Life Science		
19	Hub4Industry		
20	Fundacja Rozwoju Przedsiębiorczości „Twój StartUp”		
21	Krakowski inkubator nowych technologii S.A.		
22	Inkubator Digital Dragons		
23	Akcelerator Przemysłu 4.0		
24	Living Lab Inkubator technologiczny		
25	Regionalny Punkt Kontaktowy Programów Badawczych Unii Europejskiej przy Centrum Transferu Technologii Politechnika Krakowska		
26	Inne:		
Władze regionalne/lokalne			
27	Agencja Rozwoju Regionalnego MARR S.A.		
28	Urząd Marszałkowski/Departament Zarządzania Programami Operacyjnymi		
29	Urząd Miasta		
30	Inne:		
Instytucje rządowe/Operatorzy działań wspierających komercjalizację wiedzy i technologii			
32	Polska Agencja Rozwoju Przemysłu (PARP)		

32	Narodowe Centrum Badań i Rozwoju (NCBIR)		
33	Polski Fundusz Rozwoju (PFR)		
34	Inne:		
Przedsiębiorstwa			
35	ASTOR		
36	Grupa Azoty		
37	ES SYSTEM S.A.		
38	PROTECH sp. z o.o.		
39	FIDELTRONIK sp. z o.o.		
40	SYNTAJ S.A.		
41	OKNOPLAST sp. z o.o.		
42	RADIONIKA sp. z o.o.		
43	VOXEL S.A.		
44	VELVET CARE sp. z o.o.		
45	WERNER KENKEL BOCHNIA Sp. z o. o.		
46	TELE-FONIKA KABLE S.A.		
47	Inne:		

9. Czy i z jakimi podmiotami Państwa instytucja współpracuje? (jeśli TAK, proszę zaznaczyć charakter współpracy)

Lp.	Podmiot/Instytucja	TAK	NIE	Wspólny projekt	Umowa o współpracy			
					umowa licencyjna	umowy zlecające prace B+R	umowy zlecające usługi	kontrakty na wspólne badania i rozwój
Podmioty finansujące innowacyjne przedsięwzięcia w tym prace B+R								
1	Innoventure Sp. z o.o.							
2	Quality Business							
3	Network QBN Seed Fund							
4	Satus Venture 2 Sp. z o.o.							
5	Augere Capital Sp. z o.o.							
6	Inne:							
Sektor nauki								
7	Politechnika Krakowska							
8	Uniwersytet Jagielloński							
9	Uniwersytet Rolniczy							
10	Akademia Górniczo-Hutnicza							
11	Inne:							
Instytucje otoczenia biznesu								
12	InnoCel sp. z o.o. (spółka celowa UJ)							
13	Krakowskie Centrum Innowacyjnych Technologii INNOAGH sp. z o.o. (spółka celowa AGH)							
14	INTECH PK sp. z o.o. (spółka celowa PK)							

15	Centrum Komercjalizacji Badań Naukowych Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie sp. z o.o. (spółka celowa UE)							
16	Centrum Innowacji Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie sp. z o.o. (spółka celowa UR)							
17	Krakowski Park Technologiczny Sp. z o. o.							
18	Park Life Science							
19	Hub4Industry							
20	Fundacja Rozwoju Przedsiębiorczości „Twój StartUp”							
21	Krakowski inkubator nowych technologii S.A.							
22	Inkubator Digital Dragons							
23	Akcelerator Przemysłu 4.0							
24	Living Lab Inkubator technologiczny							
25	Regionalny Punkt Kontaktowy Programów Badawczych Unii Europejskiej przy Centrum Transferu Technologii Politechnika Krakowska							
26	Inne:							
Władze regionalne/lokalne								
27	Agencja Rozwoju Regionalnego MARR S.A.							
28	Urząd Marszałkowski/Departament Zarządzania Programami Operacyjnymi							
29	Urząd Miasta							
30	Inne:							
Instytucje rządowe/Operatorzy działań wspierających komercjalizację wiedzy i technologii								
31	Polska Agencja Rozwoju Przemysłu (PARP)							
32	Narodowe Centrum Badań i Rozwoju (NCBIR)							
33	Polski Fundusz Rozwoju (PFR)							
34	Inne:							
Przedsiębiorstwa								
35	ASTOR							
36	Grupa Azoty							
37	ES SYSTEM S.A.							
38	PROTECH sp. z o.o.							
39	FIDELTRONIK sp. z o.o.							
40	SYNTAJ S.A.							
41	OKNOPLAST sp. z o.o.							
42	RADIONIKA sp. z o.o.							

43	VOXEL S.A.							
44	VELVET CARE sp. z o.o.							
45	WERNER KENKEL BOCHNIA Sp. z o. o.							
46	TELE-FONIKA KABLE S.A.							
47	Inne:							

Kwestionariusz ankiety – Część dedykowana (D) dla ośrodka Poznań

8. Z jakich wymienionych podmiotów/instytucji zna Pan/Pani osobiście co najmniej 1 osobę odpowiedzialną za wdrażanie, finansowanie lub będącą twórcą prac B+R?

Lp.	Podmiot/Instytucja	TAK	NIE
Podmioty finansujące innowacyjne przedsięwzięcia w tym prace B+R			
1	Speedup Venture Captial Group		
2	YouNick Mint		
3	European Venture Investment Group S.A.		
4	BioInfoBank Capital sp. z o.o.		
5	Seedstone Incubation Fund		
6	Inne:		
Sektor nauki			
7	Uniwersytet Ekonomiczny		
8	Uniwersytet im. Adama Mickiewicza		
9	Politechnika Poznańska		
10	Uniwersytet Medyczny		
11	Uniwersytet Przyrodniczy		
12	Inne:		
Instytucje otoczenia biznesu			
13	Politechnika Innowacje sp. z o.o. (spółka celowa PP)		
14	Spółka Celowa Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu sp. z o.o.		
15	Nickel Technology Park Poznań Sp. z o.o.		
16	Poznański Park Naukowo-Technologiczny Fundacji UAM		
17	Akademicki Inkubator Przedsiębiorczości w Wielkopolsce		
18	Startup Poznań		
19	Poznański Ośrodek Wspierania Przedsiębiorczości		
20	Akcelerator Innowacji Przemysłowych INDUSTRYLAB		
21	Inkubator Poznańskiego Parku Naukowo-Technologicznego		
22	Inkubator Nobel Tower		
23	Akcelerator Inicjatyw Miejskich		
24	Scale-Up Champions		
25	SpeedUp IQbator		
26	Akcelerator Wiedzy Technicznej		
27	BusinessWell		
28	Regionalny Punkt Kontaktowy przy Poznańskim Parku Naukowo-Technologicznym		
29	Inne:		
Władze regionalne/lokalne			
30	Wielkopolska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości		

31	Urząd Marszałkowski/Departament Zarządzania Programami Operacyjnymi/ Referat Regionalnej Strategii Innowacji		
32	Urząd Miasta		
33	Inne:		
Instytucje rządowe/Operatorzy działań wspierających komercjalizację wiedzy i technologii			
34	Polska Agencja Rozwoju Przemysłu (PARP)		
35	Narodowe Centrum Badań i Rozwoju (NCBIR)		
36	Polski Fundusz Rozwoju (PFR)		
37	Inne:		
Przedsiębiorstwa			
3	Volkswagen Group Polska sp. z o.o.		
39	Solaris Bus & Coach S.A..		
40	H. Cegielski-Poznań S.A		
41	Stora Enso Poland S.A..		
42	Mahle Polska Sp. z o.o		
43	Aquanet S.A.		
44	Inne:		

9.Czy i z jakimi podmiotami Państwa instytucja współpracuje? (jeśli TAK, proszę zaznaczyć charakter współpracy)

Lp.	Podmiot/Instytucja	TAK	NIE	Wspólny projekt	Umowa o współpracy			
					umowa licencyjna	umowy zlecające prace B+R	umowy zlecające usługi	kontrakty na wspólne badania i rozwój
Podmioty finansujące innowacyjne przedsięwzięcia w tym prace B+R								
1	Speedup Venture Capital Group							
2	YouNick Mint							
3	European Venture Investment Group S.A.							
4	BioInfoBank Capital sp. z o.o.							
5	Seedstone Incubation Fund							
6	Inne:							
Sektor nauki								
7	Uniwersytet Ekonomiczny							
8	Uniwersytet im. Adama Mickiewicza							
9	Politechnika Poznańska							
10	Uniwersytet Medyczny							
11	Uniwersytet Przyrodniczy							
12	Inne:							
Instytucje otoczenia biznesu								
13	Politechnika Innowacje sp. z o.o. (spółka celowa PP)							

14	Spółka Celowa Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu sp. z o.o.							
15	Nickel Technology Park Poznań Sp. z o.o.							
16	Poznański Park Naukowo-Technologiczny Fundacji UAM							
17	Akademicki Inkubator Przedsiębiorczości w Wielkopolsce							
18	Startup Poznań							
19	Poznański Ośrodek Wspierania Przedsiębiorczości							
20	Akcelerator Innowacji Przemysłowych INDUSTRYLAB							
21	Inkubator Poznańskiego Parku Naukowo-Technologicznego							
22	Inkubator Nobel Tower							
23	Akcelerator Inicjatyw Miejskich							
24	Scale-Up Champions							
25	SpeedUp IQbator							
26	Akcelerator Wiedzy Technicznej							
27	BusinessWell							
28	Regionalny Punkt Kontaktowy przy Poznańskim Parku Naukowo-Technologicznym							
29	Inne:							
Władze regionalne/lokalne								
30	Wielkopolska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości							
31	Urząd Marszałkowski/Departament Zarządzania Programami Operacyjnymi/ Referat Regionalnej Strategii Innowacji							
32	Urząd Miasta							
33	Inne:							
Instytucje rządowe/Operatorzy działań wspierających komercjalizację wiedzy i technologii								
34	Polska Agencja Rozwoju Przemysłu (PARP)							
35	Narodowe Centrum Badań i Rozwoju (NCBR)							
36	Polski Fundusz Rozwoju (PFR)							
37	Inne:							
Przedsiębiorstwa								

38	Volkswagen Group Polska sp. z o.o.							
39	Solaris Bus & Coach S.A.							
40	H. Cegielski-Poznań S.A.							
41	Stora Enso Poland S.A.							
42	Mahle Polska Sp. z o.o..							
43	Aquanet S.A							
44	Inne:							

Kwestionariusz ankiety – Część dedykowana (D) dla ośrodka Katowice

8.Z jakich wymienionych podmiotów/instytucji zna Pan/Pani osobiście co najmniej 1 osobę odpowiedzialną za wdrażanie, finansowanie lub będącą twórcą prac B+R?

Lp.	Podmiot/Instytucja	TAK	NIE
Podmioty finansujące innowacyjne przedsięwzięcia w tym prace B+R			
1	Invento Capital Sp. Z o.o.		
2	Co.brick venture		
3	Fundusz Górnośląski SA		
4	Śląski Fundusz Rozwoju Sp. z o.o.		
5	TechMine Fund Sp. Z o.o.		
6	Tauron Corporate Venture Capital		
7	Śląskie Centrum Przedsiębiorczości		
8	Inne:		
Sektor nauki			
9	Uniwersytet Śląski		
10	Politechnika Śląska		
11	Śląski Uniwersytet Medyczny		
12	Akademia Wychowania Fizycznego		
13	Uniwersytet Ekonomiczny		
14	Inne:		
Instytucje otoczenia biznesu			
15	SPIN-US sp. z o.o. (spółka celowa UŚ)		
16	PNT Euro-Centrum Sp. z o.o.		
17	Śląskie Centrum Naukowo-Technologiczne Przemysłu Lotniczego Sp. z o.o.		
18	Park Naukowo-Technologiczny „TECHNOPARK GLIWICE” Sp. z o.o.		
19	TechMine Business Hub		
20	Business Link Katowice		
21	Miejski Inkubator Przedsiębiorczości rawa.ink		
22	Silesia Connect		
23	Górnośląski Akcelerator Przedsiębiorczości Rynkowej sp. z o.o.		
24	ARP Games Akcelerator		
25	Śląski Klaster Internetu Rzeczy SINOTAIC		
26	Regionalny Punkt Kontaktowy przy Politechnice Śląskiej		
27	Inne:		
Władze regionalne/lokalne			

28	Urząd Marszałkowski/Departament Zarządzania Programami Operacyjnymi/ Referat Regionalnej Strategii Innowacji		
29	Urząd Miasta		
30	Inne:		
Instytucje rządowe/Operatorzy działań wspierających komercjalizację wiedzy i technologii			
31	Polska Agencja Rozwoju Przemysłu (PARP)		
32	Narodowe Centrum Badań i Rozwoju (NCBIR)		
33	Polski Fundusz Rozwoju (PFR)		
34	Inne:		
Przedsiębiorstwa			
35	Grupa TAURON		
36	Rywal-RHC Sp. z o.o.		
37	ROSOMAK S.A.		
38	Schneider Electric		
39	Grupa Maspex		
40	Unilever Polska S.A.		
41	Katowicka Specjalna Strefa Ekonomiczna		
42	Inne:		

9. Czy i z jakimi podmiotami Państwa instytucja współpracuje? (jeśli TAK, proszę zaznaczyć charakter współpracy)

Lp.	Podmiot/Instytucja	TAK	NIE	Wspólny projekt	Umowa o współpracy			
					umowa licencyjna	umowy zlecające prace B+R	umowy zlecające usługi	kontrakty na wspólne badania i rozwój
Podmioty finansujące innowacyjne przedsięwzięcia w tym prace B+R								
1	Invento Capital Sp. z o.o.							
2	Co.brick venture							
3	Fundusz Górnośląski SA							
4	Śląski Fundusz Rozwoju Sp. z o.o.							
5	TechMine Fund Sp. z o.o.							
6	Tauron Corporate Venture Capital							
7	Śląskie Centrum Przedsiębiorczości							
8	Inne:							
Sektor nauki								
9	Uniwersytet Śląski							
10	Politechnika Śląska							
11	Śląski Uniwersytet Medyczny							
12	Akademia Wychowania Fizycznego							
13	Uniwersytet Ekonomiczny							
14	Inne:							
Instytucje otoczenia biznesu								

15	SPIN-US sp. z o.o. (spółka celowa UŚ)							
16	PNT Euro-Centrum Sp. z o.o.							
17	Śląskie Centrum Naukowo-Technologiczne Przemysłu Lotniczego Sp. z o.o.							
18	Park Naukowo-Technologiczny „TECHNOPARK GLIWICE” Sp. z o.o.							
19	TechMine Business Hub							
20	Business Link Katowice							
21	Miejski Inkubator Przedsiębiorczości rawa.ink							
22	Silesia Connect							
23	Górnośląski Akcelerator Przedsiębiorczości Rynkowej sp. z o.o.							
24	ARP Games Akcelerator							
25	Śląski Klaster Internetu Rzeczy SINOTAIC							
26	Regionalny Punkt Kontaktowy przy Politechnice Śląskiej							
27	Inne:							
Władze regionalne/lokalne								
28	Urząd Marszałkowski/Departament Zarządzania Programami Operacyjnymi/ Referat Regionalnej Strategii Innowacji							
29	Urząd Miasta							
30	Inne:							
Instytucje rządowe/Operatorzy działań wspierających komercjalizację wiedzy i technologii								
31	Polska Agencja Rozwoju Przemysłu (PARP)							
32	Narodowe Centrum Badań i Rozwoju (NCBIR)							
33	Polski Fundusz Rozwoju (PFR)							
34	Inne:							
Przedsiębiorstwa								
34	Grupa TAURON							
36	Rywal-RHC Sp. z o.o.							
37	ROSOMAK S.A.							
38	Schneider Electric							
39	Grupa Maspex							
40	Unilever Polska S.A.							
41	Katowicka Specjalna Strefa Ekonomiczna							

42	Inne:							
----	-------	--	--	--	--	--	--	--

Kwestionariusz ankiety – Część dedykowana (D) dla ośrodka Warszawa

8. Z jakich wymienionych podmiotów/instytucji zna Pan/Pani osobiście co najmniej 1 osobę odpowiedzialną za wdrażanie, finansowanie lub będącą twórcą prac B+R?

Lp.	Podmiot/Instytucja	TAK	NIE
Podmioty finansujące innowacyjne przedsięwzięcia w tym prace B+R			
1	bValue Bridge Sp. z o.o.		
2	PGE Ventures sp. z o.o.		
3	Netrix Ventures Spółka z o.o.		
4	Innovation Nest		
5	Skyline Ventures		
6	Inne:		
Sektor nauki			
7	Uniwersytet Warszawski		
8	Politechnika Warszawska		
9	Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego		
10	Warszawski Uniwersytet Medyczny		
11	Wojskowa Akademia Techniczna		
12	Inne:		
Instytucje otoczenia biznesu			
13	UWRC sp. z o.o. (spółka celowa UW)		
14	Instytut Badań Stosowanych Politechniki Warszawskiej sp. z o.o. (spółka celowa PW)		
15	InnoTech4Life sp. z o.o. (spółka celowa SGGW)		
16	Warszawski Park Technologiczny		
17	Akcelerator Accelpoint		
18	Cambridge Innovation Center		
19	Fundacja Przedsiębiorczości Technologicznej		
20	Innovatika Sp z o.o.		
21	Techbrainers sp. z o.o.		
22	FundingBox Accelerator Sp. z o.o.		
23	Centrum Przedsiębiorczości Smolna (CPS)		
24	Warsaw Accelerator WAW.ac		
25	Youth Business Poland		
26	Startup Hub Warsaw		
27	HubHub Nowogrodzka Square		
28	Krajowy Punkt Kontaktowy Programów Badawczych Unii Europejskiej (IPPT PAN)		
29	Inne:		
Władze regionalne/lokalne			
30	Agencja Rozwoju Mazowsza		
31	Urząd Marszałkowski/Departament Zarządzania Programami Operacyjnymi/ Referat Regionalnej Strategii Innowacji		
32	Urząd Miasta		
33	Inne:		

Instytucje rządowe/Operatorzy działań wspierających komercjalizację wiedzy i technologii			
34	Polska Agencja Rozwoju Przemysłu (PARP)		
35	Narodowe Centrum Badań i Rozwoju (NCBIR)		
36	Polski Fundusz Rozwoju (PFR)		
37	Inne:		
Przedsiębiorstwa			
38	Lafarge Polska		
39	Warbud SA		
40	Hawe Telekom		
41	Laboratorium Innowacji PZU		
42	PKN ORLEN (Skylight accelerator)		
43	Zakład Farmaceutyczny Adamed Pharma S.A.		
44	Kross SA		
45	Inne:		

9. Czy i z jakimi podmiotami Państwa instytucja współpracuje? (jeśli TAK, proszę zaznaczyć charakter współpracy)

Lp.	Podmiot/Instytucja	TAK	NIE	Wspólny projekt	Umowa o współpracy			
					umowa licency- jna	umowy zlecające prace B+R	umowy zlecające usługi	kontrakty na wspólne badania i rozwój
Podmioty finansujące innowacyjne przedsięwzięcia w tym prace B+R								
1	bValue Bridge Sp. z o.o.							
2	PGE Ventures sp. z o.o.							
3	Netrix Ventures Spółka z o.o.							
4	Innovation Nest							
5	Skyline Ventures							
6	Inne:							
Sektor nauki								
7	Uniwersytet Warszawski							
8	Politechnika Warszawska							
9	Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego							
10	Warszawski Uniwersytet Medyczny							
11	Wojskowa Akademia Techniczna							
12	Inne:							
Instytucje otoczenia biznesu								
13	UWRC sp. z o.o. (spółka celowa UW)							
14	Instytut Badań Stosowanych Politechniki Warszawskiej sp. z o.o. (spółka celowa PW)							

15	InnoTech4Life sp. z o.o. (spółka celowa SGGW)							
16	Warszawski Park Technologiczny							
17	Akcelerator Accelpoint							
18	Cambridge Innovation Center							
19	Fundacja Przedsiębiorczości Technologicznej							
20	Innovatika Sp z o.o.							
21	Techbrainers sp. z o.o.							
22	FundingBox Accelerator Sp. z o.o.							
23	Centrum Przedsiębiorczości Smolna (CPS)							
24	Warsaw Accelerator WAW.ac							
25	Youth Business Poland							
26	Startup Hub Warsaw							
27	HubHub Nowogrodzka Square							
28	Krajowy Punkt Kontaktowy Programów Badawczych Unii Europejskiej (IPPT PAN)							
29	Inne:							
Władze regionalne/lokalne								
30	Agencja Rozwoju Mazowsza							
31	Urząd Marszałkowski/Departament Zarządzania Programami Operacyjnymi/ Referat Regionalnej Strategii Innowacji							
32	Urząd Miasta							
33	Inne:							
Instytucje rządowe/Operatorzy działań wspierających komercjalizację wiedzy i technologii								
34	Polska Agencja Rozwoju Przemysłu (PARP)							
35	Narodowe Centrum Badań i Rozwoju (NCBIR)							
36	Polski Fundusz Rozwoju (PFR)							
37	Inne:							
Przedsiębiorstwa								
38	Lafarge Polska							
39	Warbud SA							
40	Hawe Telekom							
41	Laboratorium Innowacji PZU							

42	PKN ORLEN (Skylight accelerator)							
43	Zakład Farmaceutyczny Adamed Pharma S.A.							
44	Kross SA							
45	Inne:							

Załącznik nr 2

Analiza statystyczna dla badań przeprowadzonych za pomocą kwestionariusza ankiet

Dla ustalenia definicji, cech, rodzajów relacji i interesariuszy ekosystemu innowacji przeprowadzono badania za pomocą kwestionariusza ankiety. Zebrano 209 odpowiedzi respondentów. Narzędzie badawcze składa się z 5 części, w skład których wchodzi 7 pytań wspólnych oraz dwóch pytań dedykowanych dla każdego ośrodka w Polsce w którym prowadzone były badania (pytanie 8 i 9).

Próbę zebrano za pomocą doboru celowego badano podmioty związane z ekosystemem komercjalizacji wyników prac B+R, to są: podmioty finansujące innowacyjne przedsięwzięcia w tym prace B+R; sektor nauki; instytucje otoczenia biznesu; władze regionalne/lokalne; instytucje rządowe/operatorzy działań wspierających komercjalizację wiedzy i technologii; przedsiębiorstwa. Próbę na poziomie 209 odpowiedzi można uznać za stosunkowo dużą i należy pamiętać, iż wraz ze wzrostem próby rośnie jej koszt. W badaniach przyjęto poziom istotności $\alpha=0,05$.

Część I kwestionariusza

W tej części respondenci udzielali odpowiedzi na 3 pytania dotyczące:

- pojęcia ekosystemu innowacji,
- pojęcia komercjalizacji wyników prac badawczo-rozwojowych,
- znaczenia komercjalizacji prac B+R w ekosystemie innowacji.

Zastosowano tu następujące rodzaje analiz statystycznych:

- tabele licznosci pozwalające zobrazować procentowy i ilościowy rozkład odpowiedzi,
- podstawowe miary statystyki opisowej (średnia, mediana, odchylenie standardowe),
- analizę rzetelności (spójności odpowiedzi) dla uzyskanych danych, którą przeprowadzono za pomocą współczynnika alfy Cronbacha, pozwalającego sprawdzić, czy stwierdzenia opisują ten sam konstrukt teoretyczny.

Wielkość współczynnika zależy od ilości stwierdzeń oraz wariancji poszczególnych odpowiedzi i jest wyrażona poniższym wzorem:

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum_{i=1}^k s_i^2}{s_c^2} \right)$$

Gdzie: k – liczba stwierdzeń; s_i^2 – wariancja poszczególnego pytania; s_c^2 – wariancja całkowita.

Miara ta mieści się w granicy od 0 do 1, a poziom powyżej 0,7 jest uznawany jako zadowalający przy pozostałych założeniach jak niżej:

- $0,9 \leq \alpha$ Doskonały
- $0,8 \leq \alpha < 0,9$ Dobry
- $0,7 \leq \alpha < 0,8$ Do przyjęcia

- $0,6 \leq \alpha < 0,7$ Wątpliwy
- $0,5 \leq \alpha < 0,6$ Ubogi
- $\alpha < 0,5$ Gorszący.

Respondenci odpowiadali na pytania zbudowane w 5-stopniowej skali Likerta (od *zdecydowanie się nie zgadzam* do *zdecydowanie się zgadzam*). Należy podkreślić, iż 5-stopniowa skala Likerta pozwala na oddanie niejednoznacznej opinii na zadane pytanie poprzez odpowiedź typu: „trudno powiedzieć”. Kolumna „klasa” w tabelach licznosci wskazuje na rodzaj odpowiedzi ze skali Likerta, które oznaczają:

- 1 – zdecydowanie nie zgadzam się,
- 2 – raczej się nie zgadzam,
- 3 – nie mam zdania,
- 4 – raczej się zgadzam,
- 5 – zdecydowanie się zgadzam.

Pierwsze zagadnienie było próbą poznania opinii respondentów na temat rozumienia przez nich pojęcia ekosystemu (pytanie 1 kwestionariusza ankiet). Poznanie opinii opierało się na odniesieniu do pięciu stwierdzeń i przyporządkowania im jednej z odpowiedzi (1–5), które zaprezentowano w tabeli 1.

Tabela 1. Stwierdzenia dotyczące rozumienia przez respondentów pojęcia ekosystem

Lp.	1. Czym jest dla Pana/Pani ekosystem innowacji?					
1	Środowisko wspierające przedsięwzięcia oparte na innowacjach	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
2	Połączenie różnych interesariuszy, współpracujących ze sobą w celu dostarczenia kompleksowych rozwiązań	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
3	Dynamiczna, interaktywna sieć, która umożliwia łączenie jej zasobów w celu rozwoju technologii i innowacji	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
4	Składa się z połączonych, współzależnych i zsieciovanych podmiotów	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
5	Jest stworzony dla współtworzenia lub wspólnego tworzenia wartości	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)

Źródło: Dane z kwestionariusza ankiety

Dla analizowanych danych z pyt. 1 wyliczono współczynnik Cronbacha, dla których dane przedstawia Tabela 2.

Tabela 2. Współczynnik alfa Cronbacha (alfa standaryzowane 0,79)

Zmienna	Alfa, gdy usunięte
P 1.1	0,75
P 1.2	0,74
P 1.3	0,76
P 1.4	0,75
P 1.5	0,73

Uzyskana alfa standaryzowana ma wartość powyżej 0,7, co uprawdopodobniła wiarygodność danych i zastosowaną skalę oceny. Kolumna „alfa, gdy usunięte” informuje, do jakiego poziomu spadnie współczynnik, jeżeli dane pytanie zostanie usunięte z analizy. Jeżeli wszystkie pozycje (1.1–1.5) są mniejsze niż alfa standaryzowane, to nie należy ich usuwać. W powyższym przypadku poziom alfy standaryzowanego był zadawalający.

Dla zobrazowania rozkładu odpowiedzi zastosowano 5 tabel liczości, które zaprezentowano:

Tabela 3. Tabela liczości – pytanie 1.1

Klasa	Rozkład odpowiedzi			
	Liczba	Skumulow. liczba	Procent	Skumulow. procent
1	7	7	3,33	3,33
2	10	17	4,76	8,10
3	21	38	10,00	18,09
4	62	100	29,52	47,62
5	110	210	52,38	100,0000
Braki	0	210	0	100

Tabela 4. Tabela liczości – pytanie 1.2

Klasa	Rozkład odpowiedzi			
	Liczba	Skumulow. liczba	Procent	Skumulow. procent
1	6	6	2,86	2,86
2	9	15	4,29	7,14
3	32	47	15,24	22,38
4	68	115	32,38	54,76
5	95	210	45,24	100,0000
Braki	0	210	0	100

Tabela 5. Tabela liczości – pytanie 1.3

Klasa	Rozkład odpowiedzi			
	Liczba	Skumulow. liczba	Procent	Skumulow. procent
1	6	6	2,86	2,86
2	9	15	4,29	7,14
3	33	48	15,71	22,86
4	63	111	30,00	52,86
5	99	210	47,14	100,00
Braki	0	210	0,00	100,00

Tabela 6. Tabela liczości pytanie 1.4

Klasa	Rozkład odpowiedzi			
	Liczba	Skumulow. liczba	Procent	Skumulow. procent
1	13	13	6,19	6,19
2	25	38	11,90	18,10
3	62	100	29,52	47,62
4	56	156	26,67	74,29
5	54	210	25,71	100,00
Braki	0	210	0	100

Tabela 7. Tabela liczności pytanie 1.5

Klasa	Rozkład odpowiedzi			
	Liczba	Skumulow. liczba	Procent	Skumulow. procent
1	8	8	3,81	3,81
2	11	19	5,24	9,05
3	58	77	27,62	36,67
4	71	148	33,81	70,48
5	62	210	29,52	100,00
Braki	0	210	0	100

Na podstawie zaprezentowanych tabel liczności stwierdzono, że ekosystem innowacji jest :

- w 81,9% środowiskiem wspierającym przedsięwzięcia oparte na innowacjach (zgadzam się + zdecydowanie zgadzam się);
- w 77,62% połączeniem różnych interesariuszy, współpracujących ze sobą w celu dostarczenia kompleksowych rozwiązań;
- w 77,14% dynamiczną, interaktywną siecią, która umożliwia łączenie jej zasobów w celu rozwoju technologii i innowacji;
- w 52,38% złożony z połączonych, współzależnych i zsieciovanych podmiotów;
- w 63,33% stworzony dla współtworzenia lub wspólnego tworzenia wartości.

Podstawowymi miarami statystyki opisowej są średnia arytmetyczna, mediana oraz odchylenie standardowe. Na podstawie mediany można stwierdzić, że 50% odpowiedzi znalazło się poniżej tej wartości, a 50% powyżej. Średnia arytmetyczna pozwala wskazać przeciętny poziom badanej zmiennej, natomiast odchylenie standardowe jest miarą rozproszenia wokół średniej.

W zbiorczej tabeli 8 zaprezentowano wspomniane miary dla pytań 1.1–1.5.

Tabela 8. Statystyki opisowe dla pyt. 1.1–1.5

Zmienna	Statystyki opisowe (pyt.1)		
	Średnia	Mediana	Odchylenie standardowe
P1.1	4,23	5,00	1,03
P1.2	4,13	4,00	1,01
P1.3	4,14	4,00	1,02
P1.4	3,54	4,00	1,17
P1.5	3,80	4,00	1,04

Wysoki poziom ocen (średnia powyżej 4) przyznano trzem stwierdzeniom mówiącym, iż ekosystem jest:

- środowiskiem wspierającym działania oparte na innowacjach;
- grupą interesariuszy, która dostarcza kompleksowe rozwiązania;
- siecią umożliwiającą łączenie zasobów w celu wsparcia technologii i innowacji.

Stwierdzenia dotyczące tego, iż ekosystem składa się z połączonych podmiotów i jest stworzony dla współtworzenia lub wspólnego tworzenia wartości, otrzymały oceny

powyżej 3,5, co w skali 5-stopniowej można uznać za dobry wynik. Najniższe odchylenie standardowe ma stwierdzenie dotyczące tego, że ekosystem innowacji jest grupą interesariuszy. Najwyższą medianę otrzymało stwierdzenie mówiące, że ekosystem wspiera działania oparte na innowacjach.

Drugie zagadnienie w przeprowadzonych badaniach dotyczyło poznania opinii respondentów na temat pojęcia komercjalizacji wyników prac badawczo-rozwojowych w Polsce (pytanie 2 kwestionariusza ankiety) i opierało się na pozyskaniu zdania na temat pięciu stwierdzeń zamieszczonych w tabeli 9.

Tabela 9. Stwierdzenia dotyczące poznania opinii respondentów na temat pojęcia komercjalizacja wyników prac badawczo-rozwojowych w Polsce.

Lp.	2. Czym jest dla Pana/Pani komercjalizacja wyników prac badawczo-rozwojowych (B+R)?					
1	Proces polegający na udostępnieniu innym podmiotom nowego produktu, metody czy rozwiązania, w celu uzyskania korzyści majątkowych na zasadach rynkowych	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
2	Całokształt działań mający na celu przeniesienie wiedzy z laboratorium na rynek	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
3	Kształtowanie procesu sprzedaży i/lub wdrożenia technologii na rynku	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
4	Działania związane z budowaniem modelu biznesowego wiedzy, technologii	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
5	Kształtowanie wartości dodanej dla idei, wyników badań, technologii i nowego produktu	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)

Źródło: Dane z kwestionariusza ankiety

Dla analizowanych danych z pytania 2 wyliczono współczynnik Cronbacha, dla których dane przedstawia tabela 10.

Tabela 10. Współczynnik alfa Cronbacha – pyt. 2 (alfa standaryzowane 0,81)

Zmienna	Alfa, gdy usunięte
P 2.1	0,82
P 2.2	0,80
P 2.3	0,75
P 2.4	0,72
P 2.5	0,75

Wskaźnik alfy standaryzowany jest na poziomie zadowalającym. Gdy kolumna „alfa, gdy usunięte” zawiera współczynnik wyższy niż alfa standaryzowane, wskazuje to na możliwość wykluczenia pytania z analizy. W omawianym przypadku taka sytuacja miała miejsce dla definicji 2.1. Ze względu na fakt, iż różnica była mała (0,01), pytanie pozostawiono do dalszej analizy. Dla zobrazowania rozkładu odpowiedzi na onalizowane stwierdzenia dotyczące komercjalizacji wyników pac B+R posłużono się tabelami licznosci:

Tabela 11. Tabela liczności – pytanie 2.1

Klasa	Rozkład odpowiedzi			
	Liczba	Skumulow. liczba	Procent	Skumulow. procent
1	9	9	4,29	4,29
2	4	13	1,90	6,19
3	22	35	10,48	16,67
4	53	88	25,24	41,90
5	122	210	58,10	100,00
Braki	0	210	0	100

Tabela 12. Tabela liczności – pytanie 2.2

Klasa	Rozkład odpowiedzi			
	Liczba	Skumulow. liczba	Procent	Skumulow. procent
1	10	10	4,76	4,76
2	7	17	3,33	8,10
3	32	49	15,24	23,33
4	62	111	29,52	52,86
5	99	210	47,14	100,00
Braki	0	210	0	100

Tabela 13. Tabela liczności – pytanie 2.3

Klasa	Rozkład odpowiedzi			
	Liczba	Skumulow. liczba	Procent	Skumulow. procent
1	12	12	5,71	5,71
2	20	32	9,52	15,24
3	46	78	21,90	37,14
4	84	162	40,00	77,14
5	48	210	22,86	100,00
Braki	0	210	0	100

Tabela 14 Tabela liczności – pytanie 2.4

Klasa	Rozkład odpowiedzi			
	Liczba	Skumulow. liczba	Procent	Skumulow. procent
1	9	9	4,29	4,29
2	23	32	10,95	15,24
3	53	85	25,24	40,48
4	87	172	41,43	81,90
5	38	210	18,10	100,00
Braki	0	210	0	100

Tabela 15 Tabela liczności – pytanie 2.5

Klasa	Rozkład odpowiedzi			
	Liczba	Skumulow. liczba	Procent	Skumulow. procent
1	14	14	6,67	6,67
2	41	55	19,52	26,19
3	60	115	28,57	54,76
4	56	171	26,67	81,43
5	39	210	18,57	100,00
Braki	0	210	0	100

Z analizy zaprezentowanych tabel licznosci wynika, że komercjalizacja wyników prac badawczo-rozwojowych to:

- w 83,33% proces polegający na udostępnieniu innym podmiotom nowego produktu, metody czy rozwiązania, w celu uzyskania korzyści majątkowych na zasadach rynkowych,
- w 76,67% całokształt działań mający na celu przeniesienie wiedzy z laboratorium na rynek,
- w 62,86% kształtowanie procesu sprzedaży i/lub wdrożenia technologii na rynku,
- w 59,52% działania związane z budowaniem modelu biznesowego wiedzy, technologii,
- w 45,23% kształtowanie wartości dodanej dla idei, wyników badań, technologii i nowego produktu.

Dla analizy pytań 2.1–2.5 analogicznie zastosowano miary statystyki opisowej i zaprezentowano je w zbiorczej tabeli 16.

Tabela 16 Statystyki opisowe – pyt. 2.1–2.5

Zmienna	Statystyki opisowe (pyt.2)		
	Średnia	Mediana	Odch. std.
P 2.1	4,31	5,00	1,03
P 2.2	4,11	4,00	1,09
P 2.3	3,65	4,00	1,11
P 2.4	3,58	4,00	1,04
P 2.5	3,31	3,00	1,18

Wysoki przeciętny poziom ocen otrzymały stwierdzenia mówiące, iż komercjalizacja prac wyników badawczo-rozwojowych to:

- proces polegający na udostępnieniu innym podmiotom nowego produktu, metody czy rozwiązania, w celu uzyskania korzyści majątkowych na zasadach rynkowych,
- całokształt działań mający na celu przeniesienie wiedzy z laboratorium na rynek.

Stwierdzenia dotyczące tego, iż komercjalizacja wiąże się z kształtowaniem procesu sprzedaży i wdrożenia technologii na rynku oraz działań związanych z budowaniem modelu biznesowego wiedzy, otrzymały przeciętną ocenę powyżej 3,5. Najniżej oceniono stwierdzenie, że komercjalizacja zajmuje się kształtowaniem wartości dodanej dla idei, wyników badań, technologii i nowego produktu.

Pod względem odchylenia standardowego najniższym poziomem charakteryzuje się stwierdzenie mówiące, iż komercjalizacja jest procesem polegającym na udostępnieniu metody lub rozwiązania, nowego produktu w celu uzyskania zwrotu z inwestycji. Najwyższe odchylenie standardowe otrzymała opinia dotycząca kształtowania idei.

Trzecie zagadnienie kwestionariusza ankiet dotyczyło znaczenia komercjalizacji wyników prac B+R w ekosystemie innowacji (pytanie 3 z kwestionariusza ankiety). Respondenci odnosili się do pięciu stwierdzeń:

Tabela 17. Stwierdzenia dotyczące poznania opinii respondentów na temat znaczenia komercjalizacji wyników prac badawczo-rozwojowych w ekosystemie innowacji

Lp.	3. Jakie znaczenie w ekosystemie innowacji ma komercjalizacja wyników prac badawczo-rozwojowych (B+R)?					
1	Jest kluczowym elementem ekosystemu innowacji	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
2	Pozwala na transfer innowacyjnego rozwiązania od jednego podmiotu do drugiego, wykorzystując powiązania sieciowe między uczestnikami ekosystemu	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
3	Wymaga środowiska współpracy zaangażowanych podmiotów	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
4	Skutkuje współtworzeniem nowej wartości dostarczanej przez innowacje	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
5	Wymaga zróżnicowanych kompetencji, wielostronnych partnerstw i interakcji z interesariuszami ekosystemu	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)

Źródło. Dane z kwestionariusza ankiety

Dla analizowanych danych z pyt. 3 wyliczono współczynnik Cronbacha, dla których dane przedstawia tabela 18.

Tabela 18 Wskaźnik alfy Cronbacha (alfa standaryzowane 0,86)

Zmienna	Alfa, gdy usunięte
P 3.1.	0,85
P 3.2	0,83
P 3.3	0,81
P 3.4	0,83
P 3.5.	0,82

Kolumna „alfa, gdy usunięte” informuje, do jakiego poziomu spadnie współczynnik, jeżeli dane pytanie zostanie usunięte z analizy. Jeżeli wszystkie pozycje (1.1–1.5) są mniejsze niż alfa standaryzowane, to nie należy ich usuwać. W omawianym przypadku poziom alfy standaryzowanego jest zadowalający (0,86).

Rozkład odpowiedzi został zaprezentowany za pomocą tabeli licznosci:

Tabela 19. Tabela licznosci pytanie 3.1

Klasa	Rozkład odpowiedzi			
	Liczba	Skumulow. liczba	Procent	Skumulow. procent
1	6	6	2,86	2,86
2	12	18	5,71	8,57

Klasa	Rozkład odpowiedzi			
	Liczba	Skumulow. liczba	Procent	Skumulow. procent
3	23	41	10,95	19,52
4	69	110	32,86	52,38
5	100	210	47,62	100,00
Braki	0	210	0	100

Tabela 20. Tabela licznosci – pytanie 3.2

Klasa	Rozkład odpowiedzi			
	Liczba	Skumulow. liczba	Procent	Skumulow. procent
1	10	10	4,76	4,76
2	5	15	2,38	7,14
3	33	48	15,71	22,85
4	99	147	47,14	70,00
5	63	210	30,00	100,00
Braki	0	210	0	100

Tabela 21. Tabela licznosci – pytanie 3.3

Klasa	Rozkład odpowiedzi			
	Liczba	Skumulow. liczba	Procent	Skumulow. procent
1	10	10	4,76	4,76
2	13	23	6,19	10,95
3	48	71	22,86	33,81
4	82	153	39,05	72,86
5	57	210	27,14	100,00
Braki	0	210	0	100

Tabela 22 Tabela licznosci – pytanie 3.4

Klasa	Rozkład odpowiedzi			
	Liczba	Skumulow. liczba	Procent	Skumulow. procent
1	10	10	4,76	4,76
2	5	15	2,38	7,14
3	40	55	19,05	26,19
4	88	143	41,90	68,10
5	67	210	31,90	100,00
Braki	0	210	0	100

Tabela 23 Tabela licznosci – pytanie 3.5

Klasa	Rozkład odpowiedzi			
	Liczba	Skumulow. liczba	Procent	Skumulow. procent
1	9	9	4,29	4,29
2	9	18	4,29	8,57
3	43	61	20,48	29,05
4	83	144	39,52	68,57
5	66	210	31,43	100,00
Braki	0	210	0	100

Na podstawie analizy zaprezentowanych tabel można stwierdzić, że znaczenie komercjalizacji wyników prac B+R w ekosystemie innowacji polega na:

- w 80,48% byciu jego kluczowym elementem,

- w 77,14% umożliwieniu transferu innowacyjnego rozwiązania od jednego do drugiego podmiotu, wykorzystując powiązania sieciowe pomiędzy jego uczestnikami,
- w 66,19% wymaganiu środowiska współpracy zaangażowanych podmiotów,
- w 73,81% skutkowaniu współtworzenia nowej wartości dostarczanej przez innowację,
- w 70,95% wymaganiu zróżnicowanych kompetencji, wielostronnych partnerstw i interakcji z jego interesariuszami.

Również dla pytania 3 zastosowano miary statystyki opisowej i zebrano je w zbiorczej tabeli 24.

Tabela 24 Statystyki opisowe – pyt. 3.1–3.5

Zmienna	Statystyki opisowe (pyt. 3)		
	Średnia	Mediana	Odch. std.
P3.1	4,17	4,00	1,02
P3.2	3,95	4,00	0,99
P3.3	3,78	4,00	1,06
P3.4	3,94	4,00	1,02
P3.5	3,90	4,00	1,03

Wysoki poziom oceny otrzymała opinia mówiąca, że komercjalizacja wyników prac B+R jest kluczowym elementem ekosystemu innowacji. Najniższą ocenę z punktu widzenia średniej otrzymało stwierdzenie, że komercjalizacja wyników prac B+R w ekosystemie innowacji wymaga środowiska współpracy zaangażowanych podmiotów. Wszystkie odpowiedzi otrzymały taką samą medianę na poziomie 4 i mają zbliżone do siebie odchylenia standardowe.

Część II kwestionariusza ankiety

Ta część kwestionariusza miała na celu pozyskanie opinii respondentów na temat elementów zaprezentowanej wcześniej definicji ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R w Polsce (pytanie 4), który według narzędzia badawczego to: sieć połączonych zróżnicowanych interesariuszy, zorganizowanych wokół uczelni/miejsca, związana z działalnością badawczo-rozwojową oraz dyfuzją technologii i wiedzy, gdzie rola uczelni, ośrodków badawczych jest kluczowa. Elementy ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R zostały zwarte w tabeli:

Tabela 25. Stwierdzenia dotyczące poznania opinii respondentów na temat elementów ekosystemu komercjalizacji wyników prac badawczo-rozwojowych

Lp.	4. Odnosząc się do zaproponowanej definicji, jakie elementy Pana/Pani zdaniem tworzą ekosystem komercjalizacji wyników prac badawczo-rozwojowych ?					
1	Zróżnicowana grupa interesariuszy ekosystemu	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
2	Komponent lokalizacji geograficznej w aspekcie miasta	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)

3	Komponent lokalizacji geograficznej w aspekcie regionu	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
4	Komponent lokalizacji geograficznej w aspekcie kraju	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
5	Lokalna społeczność z poczuciem zakorzenienia i przynależności do miejsca	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
6	Obecność jednej lub więcej renomowanych uniwersytetów głęboko zintegrowanych ze swoim regionalnym otoczeniem	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
7	Wysokiej klasy infrastruktura naukowo-badawcza	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
8	Dostępność finansowania badań i rozwoju	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
9	Grupy inwestorów z podejściem do globalnego biznesu	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
10	Mobilny kapitał ludzi, który zapewnia dostęp do umiejętności, technologii i rynków z różnych krajów	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
11	Infrastruktura i przestrzeń do współpracy i sieciowania interesariuszy	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
12	Sieć dobrej jakości instytucji wspierających, jak m.in. parki technologiczne, inkubatory, akceleratorzy	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
13	Zasoby sieciowe rozumiane jako wydarzenia związane z budowaniem społeczności	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
14	Kultura współpracy, w tym m.in. otwartość i tolerancja na angażowanie się w przedsięwzięcia o wysokim ryzyku	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
15	Sprzyjające reguły prawne i regulacyjne, dotyczące m.in. polityki podatkowej, korzystnych warunków dla nowo zakładanych firm, w tym opartych na działalności B+R	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
16	Inne:	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)

Źródło: Dane z kwestionariusza ankiety

Uzyskane dane w skali Likerta z powyższej tabeli poddano analizie rzetelności.

Tabela 26 Współczynnik alfy Cronbacha (alfa standaryzowane 0,9)

Zmienna	Alfa, gdy usunięte
P4.1	0,89
P4.2	0,89
P4.3	0,89
P4.4	0,89
P4.5	0,90
P4.6	0,89
P4.7	0,89
P4.8	0,89

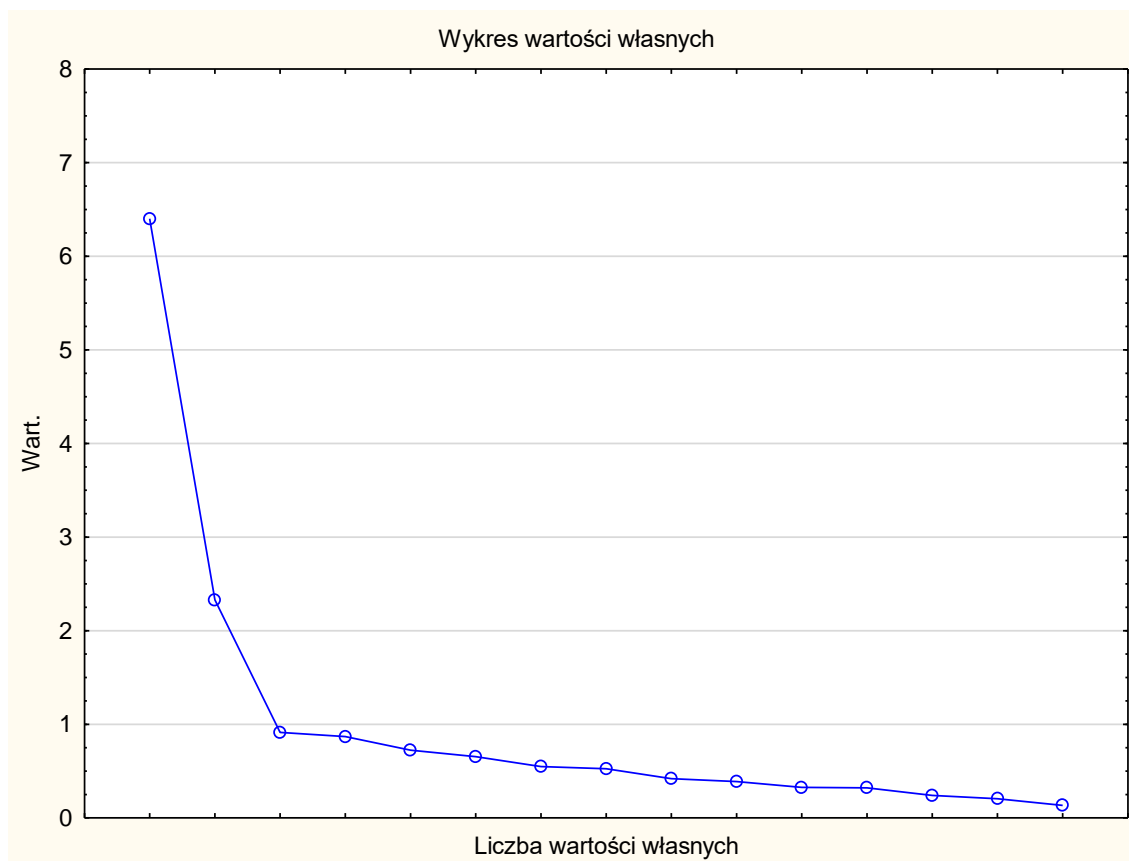
P4.9	0,89
P4.10	0,89
P4.11	0,89
P4.12	0,89
P4.13	0,89
P4.14	0,89
P4.15	0,89

Wskaźnik alfy standaryzowany jest na bardzo wysokim poziomie i wszystkie stwierdzenia nie zaniżają jego wartości, dlatego zostały poddane dalszej analizie. Jeżeli dysponujemy dużą liczbą stwierdzeń (>10) dotyczących jednego pojęcia, zbudowanych na takiej samej, co najmniej 5-stopniowej skali i odpowiednio dużą próbą (>100) dla ich redukcji i pogrupowania w determinanty, możemy zastosować analizę czynnikową. Zanim jednak przystąpiono do tej analizy, należało ją uzasadnić przy pomocy obserwacji macierzy korelacji Pearsona oraz obliczeniu jej wyznacznika. Macierz korelacji Pearsona to macierz zawierająca liczby od -1 do 1. Jest kwadratową macierzą symetryczną, czyli ($r_{x,y} = r_{y,x}$). Obserwacja macierzy korelacji polega na porównywaniu wartości bezwzględnych współczynników korelacji z tzw. wartością graniczną wyrażoną wzorem:

$$r_{x,y}^* = \sqrt{\frac{(t_{\alpha,n-2})^2}{(t_{\alpha,n-2})^2 + n - 2}}$$

Gdzie: $t_{\alpha,n-2}$ – wartość odczytana z tablic rozkładu t-studenta dla zadanego poziomu istotności α (w naszym przypadku 0,05) i $n-2$ stopniami swobody (210-2=208).

Wyznacznik macierzy korelacji dla tych danych wynosi 0,000182. Jego bardzo niska wartość oznacza występowanie dużej liczby istotnych współczynników korelacji co potwierdziło słuszność zastosowania analizy czynnikowej. Spełniony został także postulat mówiący, że liczebność próby powinna być co najmniej dwukrotnie większa niż liczba zmiennych opisujących dane zjawisko. Po potwierdzeniu słuszności analizy przystąpiono do jej głównego celu, którym była redukcja zmiennych opisujących zmienną centralną. Zmienną centralną w tym przypadku jest ekosystem komercjalizacji wyników prac B+R.



Rysunek 1. Wykres osypiska – analiza czynnikowa (pytanie 4)

Należy podkreślić, iż zmienne początkowe (15 stwierdzeń na skali Likerta) podczas analizy czynnikowej zostają przekształcone w tzw. obserwacje czynnikowe o średniej arytmetycznej równej 0 i odchyleniu standardowym równym 1. Na wykresie przedstawionym na rysunku 1 zaprezentowano wartości własne czynników (wielkość wariancji danego czynnika przy założeniu, że wariancja zmiennej początkowej jest po standaryzacji i wynosi 1). Jeżeli wartość własna danego czynnika jest większa od 1 (kryterium Kaizera) to jest on zakwalifikowany do dalszej analizy. Wspomniane kryterium jest spełnione przez 2 czynniki. Zauważono, iż od 3 czynnika następuje łagodny spadek wariancji, co potwierdza redukcję czynników do 2.

Po podjęciu decyzji o liczbie czynników przystąpiono do wyboru rotacji. Rotacja jest rodzajem obrotu osi i wyróżniamy jej 3 rodzaje:

- Varimax – minimalizuje liczbę zmiennych, które mają wysokie ładunki na każdym czynniku ułatwiając ich interpretację,
- Quartimax – minimalizuje liczbę czynników potrzebnych do wyjaśnienia zmiennej, ułatwiając interpretację zmiennych w kontekście czynników,
- Equamax – połączenie obu powyższych rotacji; ułatwia interpretację jednocześnie zmiennych i czynników.

Tabela 27. Ładunki czynnikowe pyt.4 (Equamax)

Zmienna	Wyodrębn.: Składowe główne (Oznaczone ładunki są >0,5)	
	Czynnik 1	Czynnik 2
P4.1	0,62	0,17
P4.2	0,22	0,89
P4.3	0,27	0,84
P4.4	0,34	0,65
P4.5	0,14	0,78
P4.6	0,53	0,42
P4.7	0,77	0,08
P4.8	0,77	-0,13
P4.9	0,77	-0,08
P4.10	0,79	0,04
P4.11	0,73	0,11
P4.12	0,73	0,13
P4.13	0,66	0,32
P4.14	0,70	0,14
P4.15	0,71	-0,07
War. wyj.	5,81	2,92
Udział	0,39	0,19

Na podstawie tabeli 27 stwierdzono, że czynnik 1 tworzy 11 pytań: 4.1 i 4.6–4.15, natomiast czynnik 2 tworzą 4 pytania: 4.2–4.5. Pierwszy czynnik dotyczy sieci zróżnicowanych interesariuszy, kultury współpracy, wysokiej klasy infrastruktury naukowo-badawczej przestrzeni do współpracy, mobilnego kapitału ludzkiego z dostępem do technologii i rynków z umiejętnościami do ich rozwoju oraz sprzyjających regulacji prawno-podatkowych. Drugi czynnik dotyczy ludzi tworzących społeczność lokalną z poczuciem zakorzenienia oraz komponentów lokalizacji geograficznej w aspekcie miasta, kraju, regionu. Statystyki opisowe dla czynnika I zebrano w poniższej tabeli:

Tabela 28. Statystyki opisowe – czynnik I

zmienna	średnia	mediana	odchylenie
P 4.1	4,10	4,00	0,93
P 4.6	3,72	4,00	1,06
P 4.7	4,15	4,00	0,88
P 4.8	4,42	5,00	0,76
P 4.9	4,23	4,00	0,84
P 4.10	4,11	4,00	0,94
P 4.11	3,95	4,00	0,91
P 4.12	4,06	4,00	0,97

P 4.13	3,54	4,00	1,00
P 4.14	4,08	4,00	0,89
P 4.15	4,40	5,00	0,80

W czynniku I wysoki przeciętny poziom otrzymały opinie mówiące, że ekosystem komercjalizacji prac badawczo-rozwojowych tworzą następujące elementy:

- zróżnicowana grupa interesariuszy (P4.1),
- wysokiej klasy infrastruktura naukowo-badawcza (P4.7),
- dostępność finansowania badań i rozwoju (P4.8),
- grupy inwestorów z podejściem do globalnego biznesu (P4.9),
- mobilny kapitał ludzi, który zapewnia dostęp do umiejętności, technologii i rynków z różnych krajów (P4.10),
- sieć dobrej jakości instytucji wspierających, jak m.in. parki technologiczne, inkubatory, akceleratory (P4.12),
- kultura przedsiębiorczości, w tym m.in. otwartość i tolerancja na angażowanie się w przedsięwzięcia o wysokim ryzyku (P 4.14),
- sprzyjające reguły prawne i regulacyjne, dotyczące m.in. polityki podatkowej, korzystnych warunków dla nowo zakładanych firm, w tym opartych na działalności B+R (P4.15).

Przeciętny poziom oceny powyżej 3,5 otrzymały stwierdzenia interpretujące, że ekosystem komercjalizacji prac B+R tworzą następujące elementy:

- obecność jednego lub więcej renomowanych uniwersytetów głęboko zintegrowanych ze swoim regionalnym otoczeniem (4.6),
- infrastruktura i przestrzeń do współpracy i sieciowania interesariuszy (4.11),
- zasoby sieciowe rozumiane jako wydarzenia związane z budowaniem społeczności (4.13).

Im niższe odchylenie standardowe, tym bardziej obserwacje skupiają się wokół średniej. Najniższe odchylenie otrzymało stwierdzenie dotyczące elementu dostępności finansowania badań i rozwoju. Najwyższe odchylenie miało stwierdzenie obecności głęboko zintegrowanych uniwersytetów.

Czynnik II tworzą 4 pytania, dla których statystyki opisowe zebrano w tabeli 29.

Tabela 29. Statystyki opisowe – czynnik II

Czynnik II	średnia	mediana	Odchylenie standardowe
P 4.2	2,91	3,00	1,11
P 4.3	3,16	3,00	1,10
P 4.4	3,29	3,00	1,06
P 4.5	2,80	3,00	1,09

Czynnik II charakteryzuje się niskimi przeciętnymi ocenami stwierdzeń mówiących o zakorzenieniu lokalnej społeczności oraz bliskości geograficznej

w aspekcie kraju, miasta i regionu. Odchylenia standardowe ocen są zbliżone do siebie. Na podstawie tabeli 29 stwierdzono, że czynnik II jest mniej ważny niż I.

Część III kwestionariusza ankiety

Ta część ankiety miała za zadanie poznanie opinii respondentów na temat cech ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R w Polsce (pytanie 5). Respondenci odpowiadali na skali Likerta dla 16 stwierdzeń zawartych w poniższej tabeli:

Tabela 30. Stwierdzenia dotyczące poznania opinii respondentów na temat cech ekosystemu komercjalizacji wyników prac badawczo-rozwojowych

Lp.	5. Jakie cechy Pana/Pani zdaniem posiada ekosystem komercjalizacji wyników prac badawczo-rozwojowych ?					
1	Jest częścią ekosystemu innowacji regionu	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
2	Jest częścią ekosystemu innowacji miasta	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
3	Każdy region powinien identyfikować i rozwijać swoje cechy, tworząc ekosystem komercjalizacji wyników prac badawczo-rozwojowych	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
4	Tworzy się przy wysokiej klasy uniwersytetach badawczych	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
5	Jest skupiony geograficznie	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
6	Charakteryzuje go dynamiczna koewolucja (ewolucja jednego elementu wpływa na zmianę innych)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
7	Nie można go całkowicie zaplanować i zaprojektować	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
8	Ewoluuje wraz ze zmieniającym się środowiskiem zewnętrznym, dostosowuje się do zmieniających warunków	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
9	Jest wynikiem interakcji między różnymi interesariuszami	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
10	Zmiany dotyczące jednej części ekosystemu przynoszą nieoczekiwane zmiany w innych jego częściach	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
11	Rozwija się poprzez samoorganizację (interesariusze są gromadzeni dobrowolnie i bez zewnętrznego lub wewnętrznego lidera)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
12	Jest złożony i wynika to z różnorodności elementów i relacji występujących między interesariuszami	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
13	Charakteryzuje go niehierarchiczny charakter	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
14	Jest otwarty dla każdego	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
15	Może się rozwijać bez wpływu i wsparcia z zewnątrz	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
16	Jest zdeterminowany czasem	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)

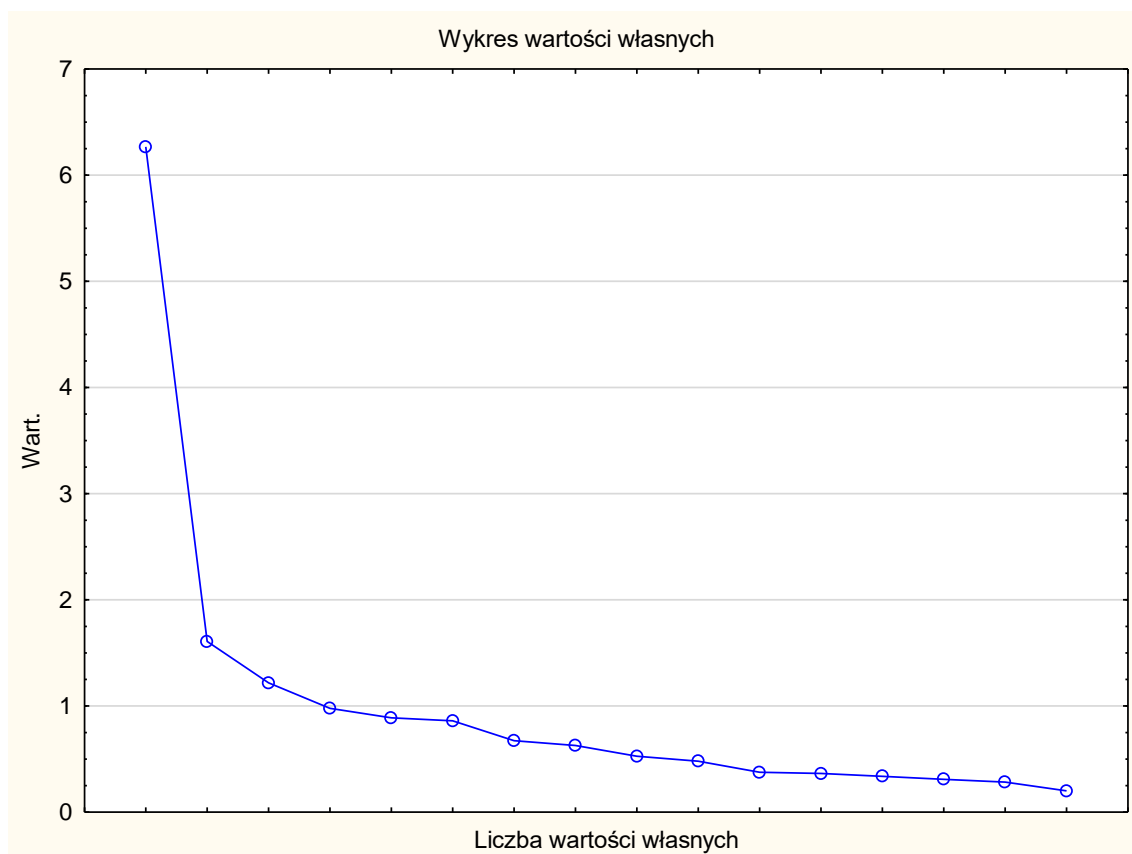
Źródło: Dane z kwestionariusza ankiety

W celu zbadania, czy zmienne opisują ten sam konstrukt teoretyczny, zastosowano analizę rzetelności, wyliczając współczynnik Cronbacha.

Tabela 31. Współczynnik alfy Cronbacha – pyt. 5 (alfa standaryzowane 0,89)

Zmienna	Alfa, gdy usunięte
P5.1	0,88
P5.2	0,88
P5.3	0,88
P5.4	0,88
P5.5	0,88
P5.6	0,88
P5.7	0,89
P5.8	0,88
P5.9	0,88
P5.10	0,88
P5.11	0,89
P5.12	0,88
P5.13	0,88
P5.14	0,89
P5.15	0,89
P5.16	0,89

Wyliczony wskaźnik Cronbacha jest na bardzo wysokim poziomie (0,89) i stwierdzenia nie powodują jego zmniejszenia, dlatego wszystkie zostały poddane dalszej analizie. Ze względu na niską (0,000798) wartość wyznacznika macierzy korelacji postanowiono zastosować analizę czynnikową. Z wykresu osypiska (rysunek 2) wynika, że 3 czynniki spełniają kryterium Kaisera:



Rysunek 2. Wykres osypiska dla pytania 5

Tabela 32. Ładunki czynnikowe (Equamax) – pytanie 5

Zmienna	Ładunki czynnikowe (Equamax znormalizowane) (Arkusz1 w Zebranych 7 pytaniach w całości) Wyodrębnione: Składowe główne (Oznaczone ładunki są >0,50)		
	Czynnik 1	Czynnik 2	Czynnik 3
P5.1	0,37	0,77	-0,03
P5.2	0,35	0,79	0,07
P5.3	0,38	0,68	-0,03
P5.4	0,41	0,57	0,07
P5.5	0,24	0,64	0,37
P5.6	0,61	0,39	0,11
P5.7	0,61	0,04	0,07
P5.8	0,77	0,11	-0,22
P5.9	0,79	-0,01	-0,26
P5.10	0,69	0,15	0,06
P5.11	0,56	0,07	0,31
P5.12	0,84	0,12	-0,03
P5.13	0,68	0,04	0,26
P5.14	0,42	0,13	0,10

P5.15	0,36	0,07	0,69
P5.16	0,30	0,25	0,72
War.wyj.	4,92	2,72	1,46
Udział	0,31	0,17	0,09

Na podstawie tabeli, 16 zmiennych opisujących cechy ekosystemu komercjalizacji zredukowano do 3 czynników:

- Czynnik I (pyt.5.6–5.13) nazwany cechami dotyczącymi zmian, rozwoju i ewolucji, charakteru ekosystemu. Ekosystem ewoluuje, przez co nie można go zaplanować i zaprojektować. Rozwija się przez samoorganizację i jest wynikiem interakcji pomiędzy interesariuszami. Posiada on niehierarchiczny charakter.
- Czynnik II (pyt. 5.1–5.5) nazwany cechami położenia geograficznego ekosystemu. Ekosystem tworzy się w miastach i regionach wokół wysokiej klasy uniwersytetów badawczych.
- Czynnik III (pyt. 5.15–5.16) mówiący o zdeterminowaniu przez czas ekosystemu i możliwości jego rozwoju bez wsparcia z zewnątrz.

Pytanie 5.14 nie spełnia kryterium ładunku czynnikowego ($>0,5$), co oznacza, że jest zbyt ogólne. Dotyczyło ono „otwarcia ekosystemu dla każdego”.

Czynnik I składa się z 8 pytań, dla których statystyki opisowe zaprezentowano w tabeli 33:

Tabela 33. Statystyki opisowe – czynnik I

czynnik I	średnia	mediana	Odchylenie standardowe
P 5.6	3,56	4,00	0,88
P 5.7	3,65	4,00	1,01
P 5.8	4,01	4,00	0,85
P 5.9	4,15	4,00	0,83
P 5.10	3,65	4,00	0,97
P 5.11	3,36	3,00	1,02
P 5.12	3,97	4,00	0,88
P 5.13	3,54	4,00	0,99

Wysokimi przeciętnymi ocenami charakteryzują się opinie mówiące, że ekosystem ewoluuje wraz ze zmieniającym się środowiskiem i jest wynikiem interakcji pomiędzy różnymi interesariuszami. Przeciętny poziom ocen powyżej 3,5 otrzymały stwierdzenia, że ekosystem cechuje:

- dynamiczna koewolucja,
- niemożność jego zaplanowania i zaprojektowania,
- występowanie zmian w jednym elemencie, które powodują nieoczekiwane zmiany w innych jego częściach,
- ekosystem jest złożony i wynika to z różnorodności elementów i relacji występujących między interesariuszami,

- niehierarchiczny charakter.

Najniższy przeciętny poziom otrzymało stwierdzenie, że ekosystem rozwija się poprzez samoorganizację.

Czynnik II tworzy 5 pytań, dla którego miary zaprezentowano w tabeli:

Tabela 34. Statystyki opisowe – czynnik II (pyt. 5)

czynnik II	średnia	mediana	Odchylenie standardowe
P 5.1	3,83	4,00	1,07
P 5.2	3,50	3,50	1,10
P 5.3	3,65	4,00	1,04
P 5.4	3,62	4,00	1,10
P 5.5	3,09	3,00	1,14

Dosyć dobrym przeciętnym poziomem ocen w czynniku II (średnia powyżej 3,5) charakteryzują się następujące cechy ekosystemu:

- jest częścią ekosystemu miasta, regionu,
- każdy region powinien identyfikować i rozwijać swoje cechy, tworząc ekosystem komercjalizacji wyników prac badawczo-rozwojowych,
- ekosystem komercjalizacji wyników prac badawczo-rozwojowych tworzy się przy wysokiej klasy uniwersytetach badawczych.

Najniższym przeciętnym poziomem oceny jest stwierdzenie, że ekosystem cechuje skupienie geograficzne.

Czynnik III tworzą 2 pytania, dla których miary statystyki opisowej zebrano w tabeli.

Tabela 35. Statystyki opisowe dla czynnika III (pyt. 5)

czynnik III	średnia	mediana	Odchylenie standardowe
P 5.15	2,81	3,00	1,19
P 5.16	2,95	3,00	1,09

Niski przeciętny poziom oceny (średnia poniżej 3) w czynniku III tworzą następujące cechy ekosystemu:

- może się rozwijać bez wpływu i wsparcia z zewnątrz,
- jest zdeterminowany czasem.

Czynnik III jest mniej ważny niż czynnik I i II, co potwierdziły niskie mediany i stosunkowo duże stosunki odchyleń do średnich arytmetycznych.

Część V kwestionariusza ankiety

Ta część ankiety dotyczyła relacji pomiędzy interesariuszami ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R w Polsce. Pytanie 7 również spełniło warunek o niskim wyznaczniku macierzy. Zawierało 13 stwierdzeń zamieszczonych w tabeli:

Tabela 36. Stwierdzenia dotyczące poznania opinii respondentów na temat charakteru relacji występujących pomiędzy interesariuszami ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R

Lp.	7. Proszę ustosunkować się do poniższych stwierdzeń związanych z relacjami występującymi między interesariuszami ekosystemu komercjalizacji wyników prac badawczo-rozwojowych w Polsce.					
1	Relacje między interesariuszami wynikają z pewnych powiązań lokalnych	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
2	Relacje między interesariuszami wynikają z pewnych powiązań biznesowych	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
3	Relacje między interesariuszami wynikają z pewnych powiązań instytucjonalnych (p.. grupa kapitałowa)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
4	Relacje między interesariuszami mają charakter inspiracji w zakresie kreowania społeczności zainteresowanej wdrażaniem wyników prac B+R	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
5	Relacje między interesariuszami mają charakter osobisty, opierają się na interpersonalnych więziach społecznych, które działają na zasadzie zaufania	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
6	Relacje między interesariuszami mają charakter formalnej współpracy (np. wspólne projekty, umowy o współpracę)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
7	Intensywność relacji poszczególnych interesariuszy ekosystemu zależy od nich samych	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
8	Intensywność relacji poszczególnych interesariuszy ekosystemu zależy od etapu funkcjonowania ekosystemu (etap narodzin, etap rozwoju, dojrzałości)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
9	Intensywność relacji poszczególnych interesariuszy ekosystemu zależy od bliskości geograficznej	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
10	Intensywność relacji poszczególnych interesariuszy ekosystemu zależy od bliskości społecznej (przynależność do tej samej grupy interesariuszy)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
11	Relacje między interesariuszami mają charakter trwałe	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
12	Zaangażowanie poszczególnych interesariuszy ma charakter długoterminowy	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
13	Luźne relacje i otwartość ekosystemu wystarczą do zbudowania samodzielnego ekosystemu i jego rozwoju	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)

Źródło. Dane z kwestionariusza ankiety

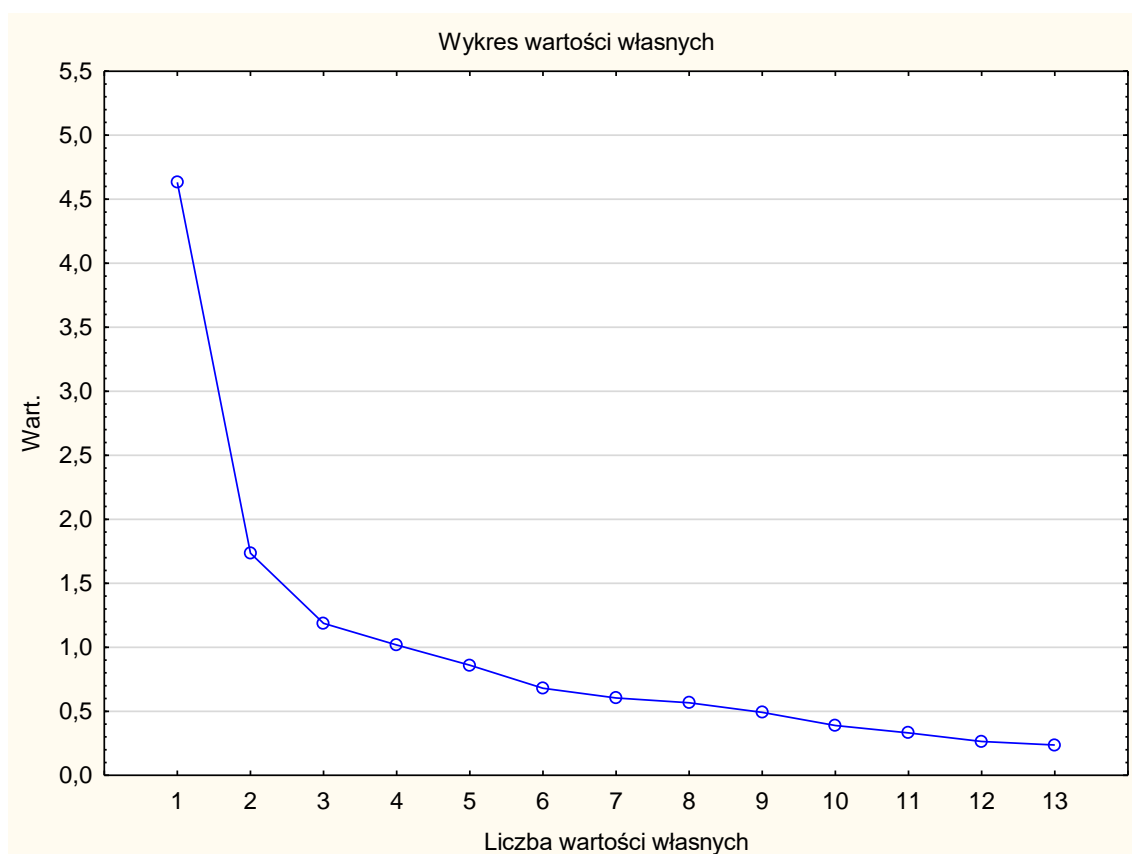
Dla sprawdzenia, czy stwierdzenia opisują ten sam konstrukt, zastosowano analizę rzetelności poprzez wyliczenie współczynnika Cronbacha.

Tabela 37. Współczynnik alfy Cronbacha – pyt.7 (alfa standaryzowane 0,85)

Zmienna	Alfa, gdy usunięte
P7.1	0,83
P7.2	0,83
P7.3	0,82
P7.4	0,82
P7.5	0,83
P7.6	0,83
P7.7	0,83

P7.8	0,83
P7.9	0,83
P7.10	0,83
P7.11	0,83
P7.12	0,83
P7.13	0,85

Omawiany wskaźnik jest na bardzo zadowalającym poziomie i wszystkie stwierdzenia w kolumnie „alfa, gdy usunięte” są mniejsze bądź równe, dlatego poddano je dalszej analizie.



Rysunek 3. Wykres osypiska dla pytania 7

Tabela 38. Ładunki czynnikowe (Equamax) – pyt.7

Zmienna	Wyodrębn.: Składowe główne (Oznaczone ładunki są >0,50)		
	Czynnik 1	Czynnik 2	Czynnik 3
P7.1	0,52	-0,12	0,67
P7.2	0,79	-0,10	-0,02
P7.3	0,78	0,00	0,16
P7.4	0,63	0,22	0,15
P7.5	0,68	0,11	-0,06
P7.6	0,59	0,00	0,14

P7.7	0,73	0,12	-0,16
P7.8	0,54	0,19	0,17
P7.9	0,23	0,22	0,83
P7.10	0,30	0,37	0,63
P7.11	0,21	0,80	0,15
P7.12	0,28	0,76	0,10
P7.13	0,08	0,71	0,02
War. wyj.	3,82	2,04	1,69
Udział	0,29	0,16	0,13

Na podstawie rys. 3 i tabeli 18, stwierdzenia opisujące relacje pomiędzy interesariuszami ekosystemu zredukowano do 3 czynników:

- Czynnik I (pyt. 7.2–7.8) – mówiący o relacjach biznesowych i instytucjonalnych oraz ich intensywności. Intensywność relacji zależy od fazy ewolucji ekosystemu (zmienia się od fazy narodzin do fazy upadku).
- Czynnik II (pyt. 7.11–7.13) – dotyczący rodzaju relacji pomiędzy interesariuszami (trwałe, długoterminowe, otwartość ekosystemu).
- Czynnik III (pyt. 7.1; 7.9–7.10) – mówiący o intensywności relacji, która zależy od bliskości geograficznej i społecznej (przynależność do danej grupy).
- Jeżeli stwierdzenie spełnia warunek ładunku czynnikowego w dwóch lub więcej czynnikach, to zostaje przypisany on do czynnika o wyższym ładunku.

Miary statystyki opisowej dla czynnika I, II, III zamieszczono odpowiednio w tabelach od 39 do 41.

Tabela 39. Statystyki opisowe dla czynnika I

Czynnik I	średnia	mediana	odchylenie
P 7.2	4,22	4,00	0,80
P 7.3	3,95	4,00	0,80
P 7.4	3,72	4,00	0,88
P 7.5	3,80	4,00	0,98
P 7.6	3,89	4,00	0,88
P 7.7	4,09	4,00	0,92
P 7.8	3,73	4,00	1,00

Wysokie przeciętne poziomy ocen otrzymały 2 stwierdzenia z czynnika I:

- Interakcje wynikają z powiązań biznesowych interesariuszy.
- Intensywność interakcji interesariuszy zależy od nich samych.

Pozostałe stwierdzenia w czynniku I uzyskały przeciętny poziom ocen powyżej 3,7 i dotyczyły relacji o charakterze:

- biznesowym,

- inspiracji w kreowaniu społeczności zainteresowanej wdrażaniem wyników prac B+R,
- osobistym, opierających się na interpersonalnych więziach społecznych,
- formalnej współpracy,
- zależnym od etapu funkcjonowania ekosystemu.

Czynnik I ma stosunkowo niskie odchylenia standardowe (mniejsze lub równe 1), co oznacza, że odpowiedzi respondentów były bardziej kupione wokół średniej.

Tabela 40. Statystyki opisowe dla czynnika II

Czynnik II	średnia	mediana	odchylenie standardowe
P 7.11	2,81	3,00	0,93
P 7.12	3,10	3,00	0,95
P 7.13	2,80	3,00	1,09

Niskie przeciętne poziomy ocen w czynniku II dotyczyły relacji o charakterze:

- długoterminowym i trwałym,
- luźnych relacji.

Najwyższe odchylenie standardowe dotyczy luźnych relacji.

Czynnik II ma najniższe przeciętne oceny, zatem uznano go za mniej ważny od czynnika I i III.

Tabela 41. Statystyki opisowe dla czynnika III (pyt. 7)

Czynnik III	średnia	mediana	Odchylenie standardowe
P 7.1	3,49	4,00	1,06
P 7.9	3,01	3,00	1,04
P 7.10	3,19	3,00	0,96

Niskie przeciętne poziomy ocen w czynniku III dotyczyły intensywności relacji poszczególnych interesariuszy zależnych od bliskości geograficznej oraz bliskości społecznej. Połowa respondentów oceniła intensywność relacji pomiędzy interesariuszami wynikającą z bliskości geograficznej i społecznej poniżej 3, a druga połowa powyżej. Nieco wyżej oceniono relacje pomiędzy interesariuszami wynikające z powiązań lokalnych.

Pytanie 6 dotyczyło rodzajów interesariuszy ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R w Polsce. Do jego analizy zastosowano analizę rzetelności poprzez wyliczenie współczynnika Cronbacha.

Tabela 42. Alfa Cronbacha – ankieta, pytanie 6 (alfa standaryzowane = 0,88)

Zmienna	Alfa, gdy usunięte
P6.1	0,87

P6.2	0,86
P6.3	0,87
P6.4	0,87
P6.5	0,87
P6.6	0,88
P6.7	0,87
P6.8	0,87
P6.9	0,86
P6.10	0,86
P6.11	0,86
P6.12	0,87

Miara ta mieści się w granicach od 0 do 1 – im bliżej 1, tym bardziej rzetelne jest badanie. W analizowaniu tego współczynnika zwraca się uwagę na kolumnę „alfa, gdy usunięte”. Jeżeli stwierdzenie ma niższy współczynnik od alfa standaryzowanego (0,88), należy je uwzględnić w analizie. W tym przypadku wszystkie stwierdzenia spełniają ten warunek.

Tabela 43. Statystyki opisowe dla wyników pyt. 6

Zmienna	Średnia	Mediana	Odchylenie
P 6.1	4,26	5	0,94
P 6.2	4,13	4	1,02
P 6.3	3,91	4	1,1
P 6.4	3,29	3	1,17
P 6.5	3,2	3	1,07
P 6.6	4,16	4	0,84
P 6.7	4,21	4	0,87
P 6.8	4,34	5	0,86
P 6.9	4,1	4	0,89
P 6.10	4,09	4	0,94
P 6.11	3,85	4	0,97
P 6.12	3,78	4	1

Najwyższe przeciętne poziomy ocen otrzymały stwierdzenia, że kluczowym interesariuszem ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R są :

- Młode technologiczne firmy typu start-up, spin-out, spin-off (6.8),
- Uniwersytety/ instytucje badawcze (6.1),
- Prywatne firmy, w tym sektor MSP (6.7)

Niskie przeciętne poziomy ocen dotyczyły interesariuszy jakim jest miasto (6.5) oraz administracja centralna, lokalna (6.4).

Macierz korelacji dla wybranych pytań z kwestionariusza ankiety

Obserwacja macierzy korelacji była punktem wyjścia do uzasadnienia analizy czynnikowej. Jeżeli macierz zawiera istotnie statystycznie współczynniki (zaznaczone na czerwono) co skutkuje wyznacznikiem różnym od zera to w tym wypadku można zastosować analizę czynnikową. Należy jednak pamiętać, iż test istotności współczynnika korelacji jest czuły na liczebność próby (np. dla 50 obserwacji wartość krytyczna powyżej której współczynnik jest istotny wynosi 0,278). Macierz korelacji wykonano dla pytań 4, 5 oraz 7 z kwestionariusza ankiety. Wyniki korelacji zaprezentowano w dysertacji.

Tabela 44. Macierz korelacji – pyt. 4

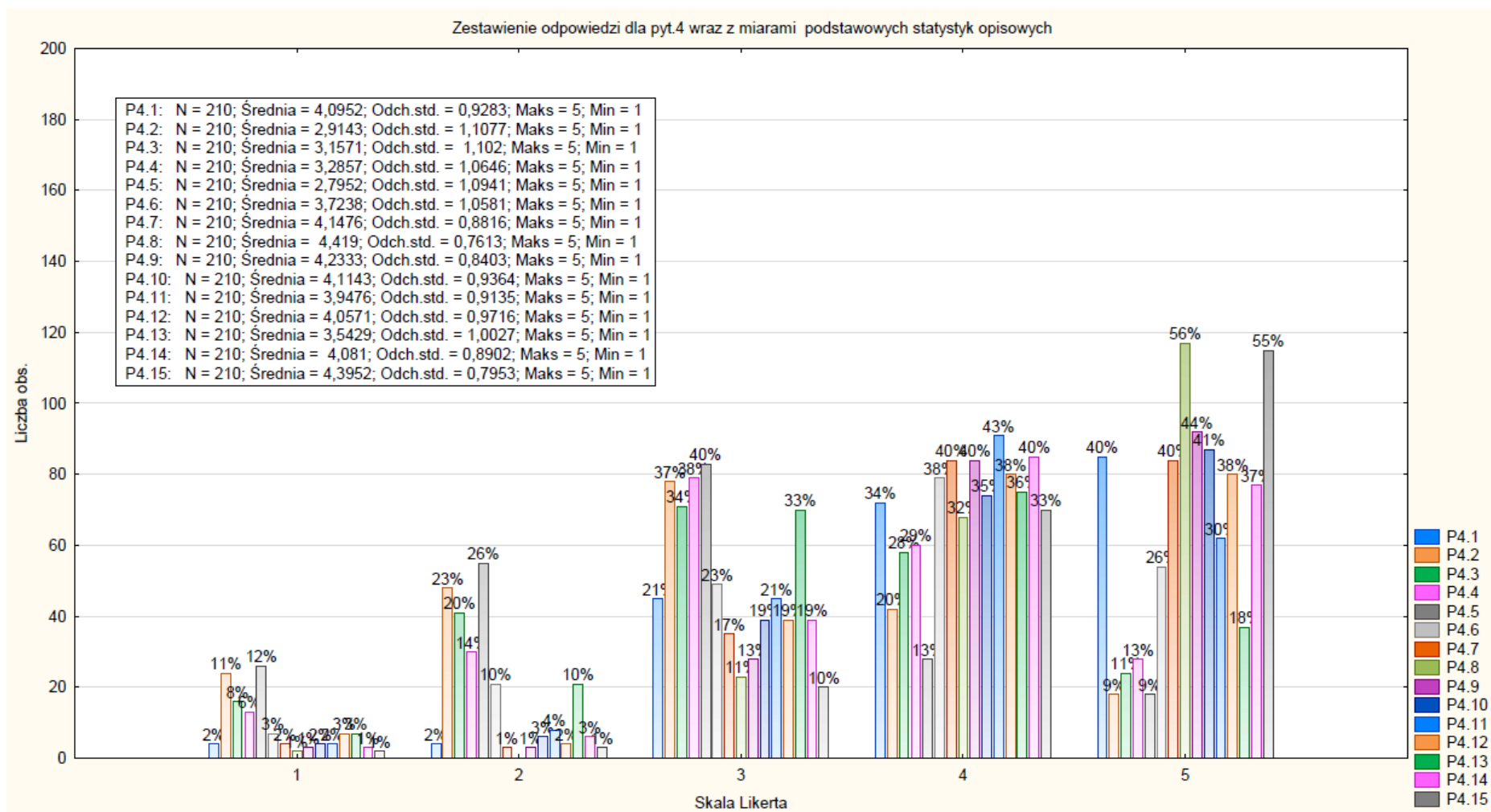
zmienna	P4.1	P4.2	P4.3	P4.4	P4.5	P4.6	P4.7	P4.8	P4.9	P .10	P .11	P .12	P .13	P .14	P .15
P 4.1	1,00	0,28	0,34	0,32	0,17	0,35	0,43	0,46	0,39	0,44	0,30	0,43	0,38	0,47	0,42
P 4.2	0,28	1,00	0,83	0,57	0,66	0,40	0,23	0,10	0,13	0,20	0,27	0,26	0,37	0,29	0,12
P 4.3	0,34	0,83	1,00	0,61	0,57	0,43	0,30	0,14	0,18	0,25	0,28	0,28	0,33	0,24	0,20
P 4.4	0,32	0,57	0,61	1,00	0,39	0,36	0,31	0,26	0,24	0,31	0,22	0,33	0,39	0,28	0,15
P 4.5	0,17	0,66	0,57	0,39	1,00	0,40	0,16	0,01	0,08	0,16	0,21	0,17	0,36	0,23	0,09
P 4.6	0,35	0,40	0,43	0,36	0,40	1,00	0,51	0,36	0,34	0,34	0,40	0,39	0,42	0,44	0,31
P 4.7	0,43	0,23	0,30	0,31	0,16	0,51	1,00	0,66	0,56	0,50	0,53	0,61	0,48	0,37	0,41
P 4.8	0,46	0,10	0,14	0,26	0,01	0,36	0,66	1,00	0,60	0,47	0,45	0,43	0,28	0,47	0,54
P 4.9	0,39	0,13	0,18	0,24	0,08	0,34	0,56	0,60	1,00	0,68	0,46	0,46	0,39	0,42	0,47
P 4.10	0,44	0,20	0,25	0,31	0,16	0,34	0,50	0,47	0,68	1,00	0,59	0,51	0,56	0,50	0,49
P 4.11	0,30	0,27	0,28	0,22	0,21	0,40	0,53	0,45	0,46	0,59	1,00	0,61	0,56	0,48	0,43
P 4.12	0,43	0,26	0,28	0,33	0,17	0,39	0,61	0,43	0,46	0,51	0,61	1,00	0,58	0,42	0,40
P 4.13	0,38	0,37	0,33	0,39	0,36	0,42	0,48	0,28	0,39	0,56	0,56	0,58	1,00	0,54	0,38
P 4.14	0,47	0,29	0,24	0,28	0,23	0,44	0,37	0,47	0,42	0,50	0,48	0,42	0,54	1,00	0,60
P 4.15	0,42	0,12	0,20	0,15	0,09	0,31	0,41	0,54	0,47	0,49	0,43	0,40	0,38	0,60	1,00

Tabela 45. Macierz korelacji – pyt. 5

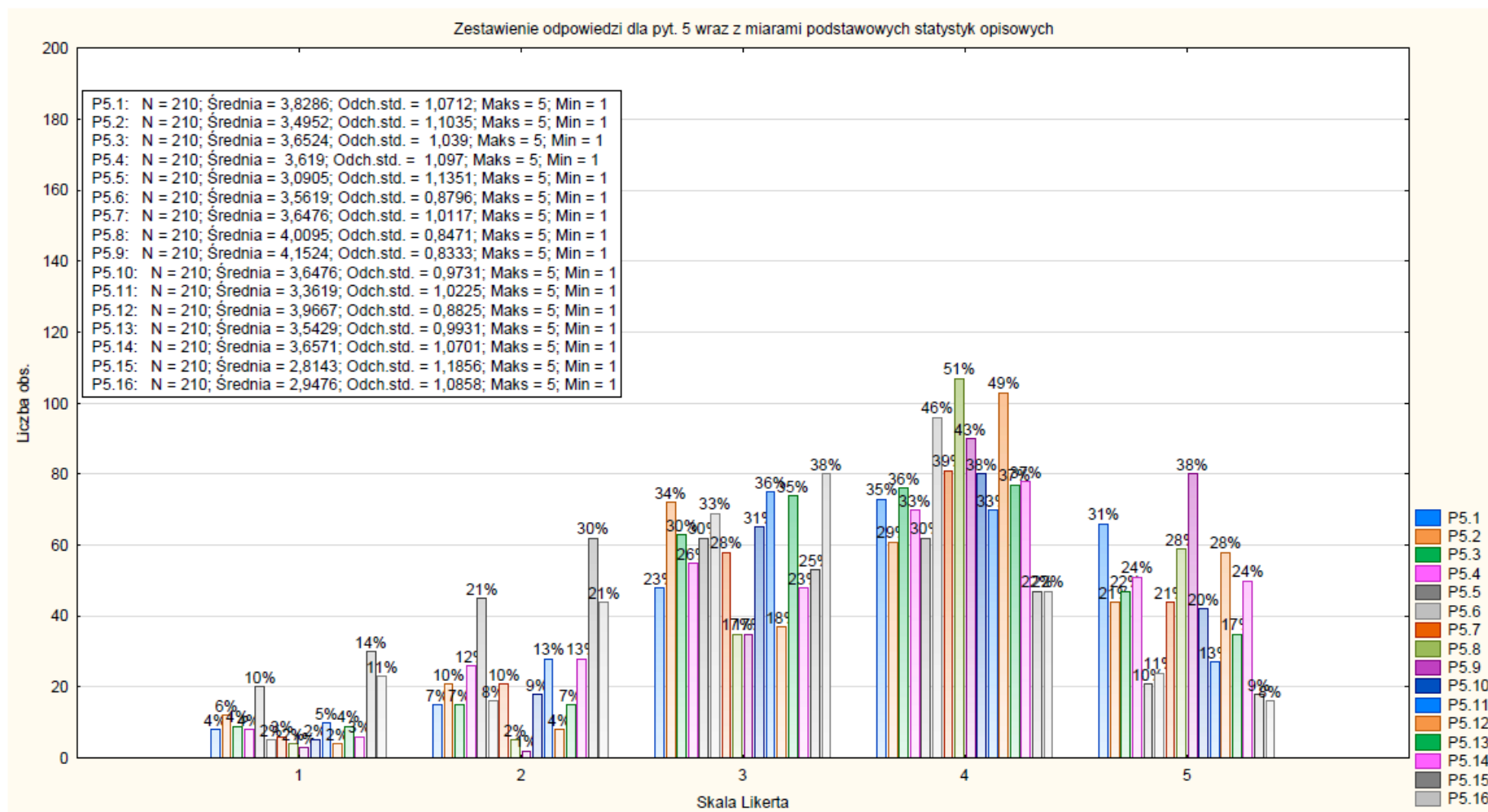
Zmienna	Korelacje (Arkusz1 w Zebrane 7 pytań w całość) Oznaczone wsp. korelacji są istotne z $p < ,05000$ N=210 (Braki danych usuwano przypadkami)															
	P5.1	P5.2	P5.3	P5.4	P5.5	P5.6	P5.7	P5.8	P5.9	P5.10	P5.11	P5.12	P5.13	P5.14	P5.15	P5.16
P5.1	1,00	0,78	0,56	0,47	0,48	0,44	0,29	0,34	0,28	0,37	0,30	0,44	0,27	0,24	0,25	0,24
P5.2	0,78	1,00	0,61	0,45	0,52	0,45	0,29	0,30	0,28	0,37	0,29	0,39	0,31	0,24	0,32	0,30
P5.3	0,56	0,61	1,00	0,50	0,40	0,40	0,32	0,40	0,27	0,30	0,24	0,36	0,33	0,24	0,22	0,29
P5.4	0,47	0,45	0,50	1,00	0,46	0,42	0,21	0,34	0,27	0,39	0,32	0,40	0,36	0,25	0,17	0,32
P5.5	0,48	0,52	0,40	0,46	1,00	0,52	0,19	0,21	0,16	0,26	0,34	0,29	0,25	0,16	0,28	0,44
P5.6	0,44	0,45	0,40	0,42	0,52	1,00	0,31	0,50	0,46	0,50	0,28	0,51	0,42	0,34	0,22	0,44
P5.7	0,29	0,29	0,32	0,21	0,19	0,31	1,00	0,51	0,38	0,32	0,36	0,42	0,25	0,13	0,34	0,23
P5.8	0,34	0,30	0,40	0,34	0,21	0,50	0,51	1,00	0,59	0,43	0,28	0,58	0,35	0,26	0,18	0,20
P5.9	0,28	0,28	0,27	0,27	0,16	0,46	0,38	0,59	1,00	0,47	0,29	0,59	0,41	0,25	0,17	0,09
P5.10	0,37	0,37	0,30	0,39	0,26	0,50	0,32	0,43	0,47	1,00	0,35	0,60	0,42	0,22	0,25	0,34
P5.11	0,30	0,29	0,24	0,32	0,34	0,28	0,36	0,28	0,29	0,35	1,00	0,47	0,50	0,16	0,28	0,24
P5.12	0,44	0,39	0,36	0,40	0,29	0,51	0,42	0,58	0,59	0,60	0,47	1,00	0,56	0,32	0,28	0,25
P5.13	0,27	0,31	0,33	0,36	0,25	0,42	0,25	0,35	0,41	0,42	0,50	0,56	1,00	0,34	0,31	0,32
P5.14	0,24	0,24	0,24	0,25	0,16	0,34	0,13	0,26	0,25	0,22	0,16	0,32	0,34	1,00	0,23	0,17
P5.15	0,25	0,32	0,22	0,17	0,28	0,22	0,34	0,18	0,17	0,25	0,28	0,28	0,31	0,23	1,00	0,47
P5.16	0,24	0,30	0,29	0,32	0,44	0,44	0,23	0,20	0,09	0,34	0,24	0,25	0,32	0,17	0,47	1,00

Tabela 46. Macierz korelacji – pyt.7

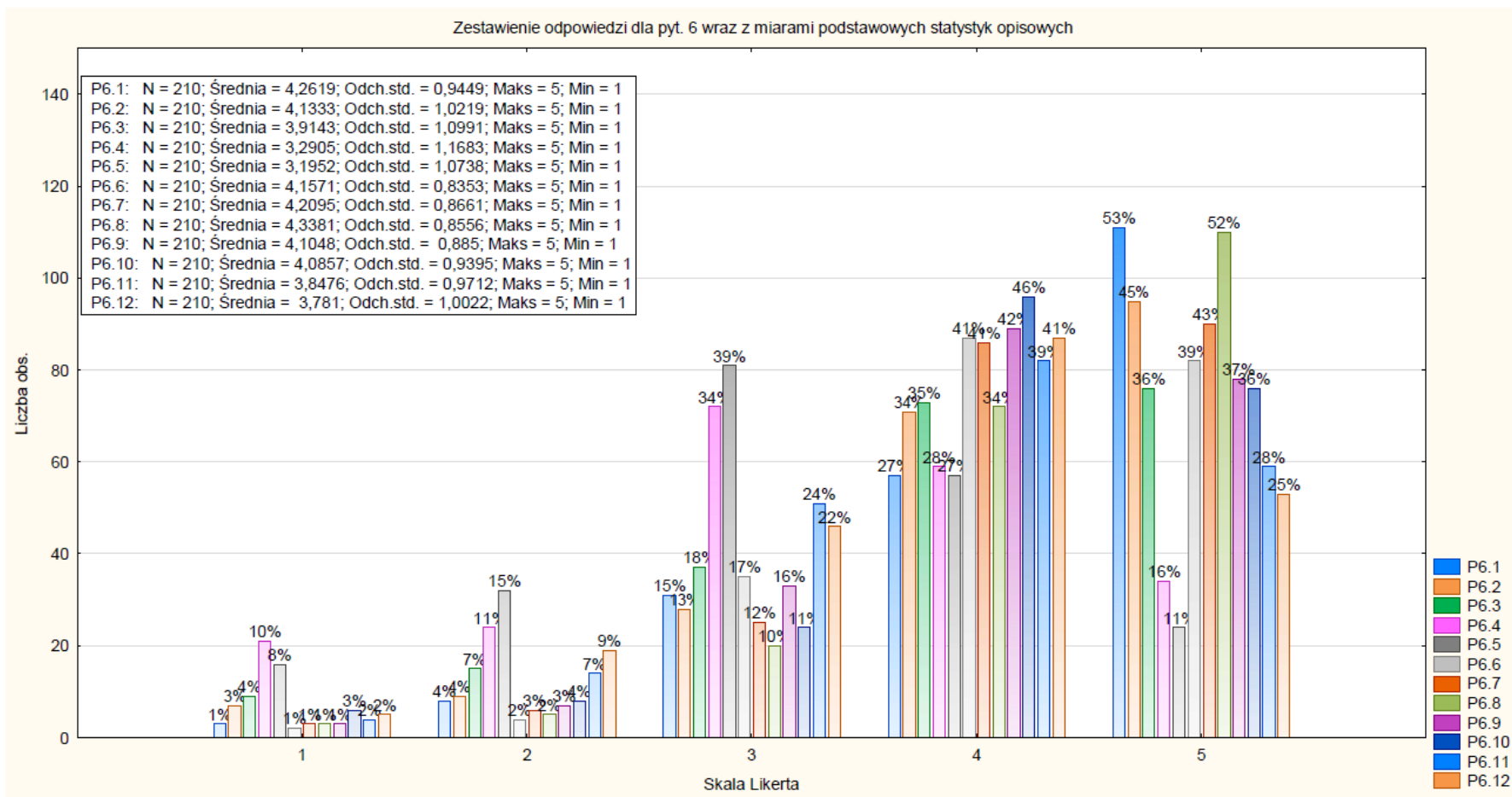
Zmienna	Korelacje (Arkusz1 w Zebrane 7 pytań w całość) Oznaczone wsp. korelacji są istotne z $p < ,05000$ N=210 (Braki danych usuwano przypadkami)												
	P7.1	P7.2	P7.3	P7.4	P7.5	P7.6	P7.7	P7.8	P7.9	P7.10	P7.11	P7.12	P7.13
P7.1	1,00	0,44	0,48	0,32	0,33	0,35	0,24	0,31	0,56	0,37	0,20	0,18	0,00
P7.2	0,44	1,00	0,63	0,35	0,46	0,38	0,44	0,30	0,17	0,14	0,18	0,21	-0,01
P7.3	0,48	0,63	1,00	0,42	0,39	0,44	0,44	0,42	0,25	0,37	0,23	0,24	0,10
P7.4	0,32	0,35	0,42	1,00	0,45	0,37	0,38	0,44	0,31	0,38	0,23	0,28	0,21
P7.5	0,33	0,46	0,39	0,45	1,00	0,23	0,49	0,18	0,19	0,28	0,16	0,21	0,18
P7.6	0,35	0,38	0,44	0,37	0,23	1,00	0,31	0,30	0,25	0,15	0,19	0,26	0,01
P7.7	0,24	0,44	0,44	0,38	0,49	0,31	1,00	0,39	0,17	0,23	0,17	0,20	0,15
P7.8	0,31	0,30	0,42	0,44	0,18	0,30	0,39	1,00	0,24	0,36	0,21	0,25	0,19
P7.9	0,56	0,17	0,25	0,31	0,19	0,25	0,17	0,24	1,00	0,56	0,34	0,29	0,21
P7.10	0,37	0,14	0,37	0,38	0,28	0,15	0,23	0,36	0,56	1,00	0,31	0,33	0,32
P7.11	0,20	0,18	0,23	0,23	0,16	0,19	0,17	0,21	0,34	0,31	1,00	0,72	0,39
P7.12	0,18	0,21	0,24	0,28	0,21	0,26	0,20	0,25	0,29	0,33	0,72	1,00	0,30
P7.13	0,00	-0,01	0,10	0,21	0,18	0,01	0,15	0,19	0,21	0,32	0,39	0,30	1,00



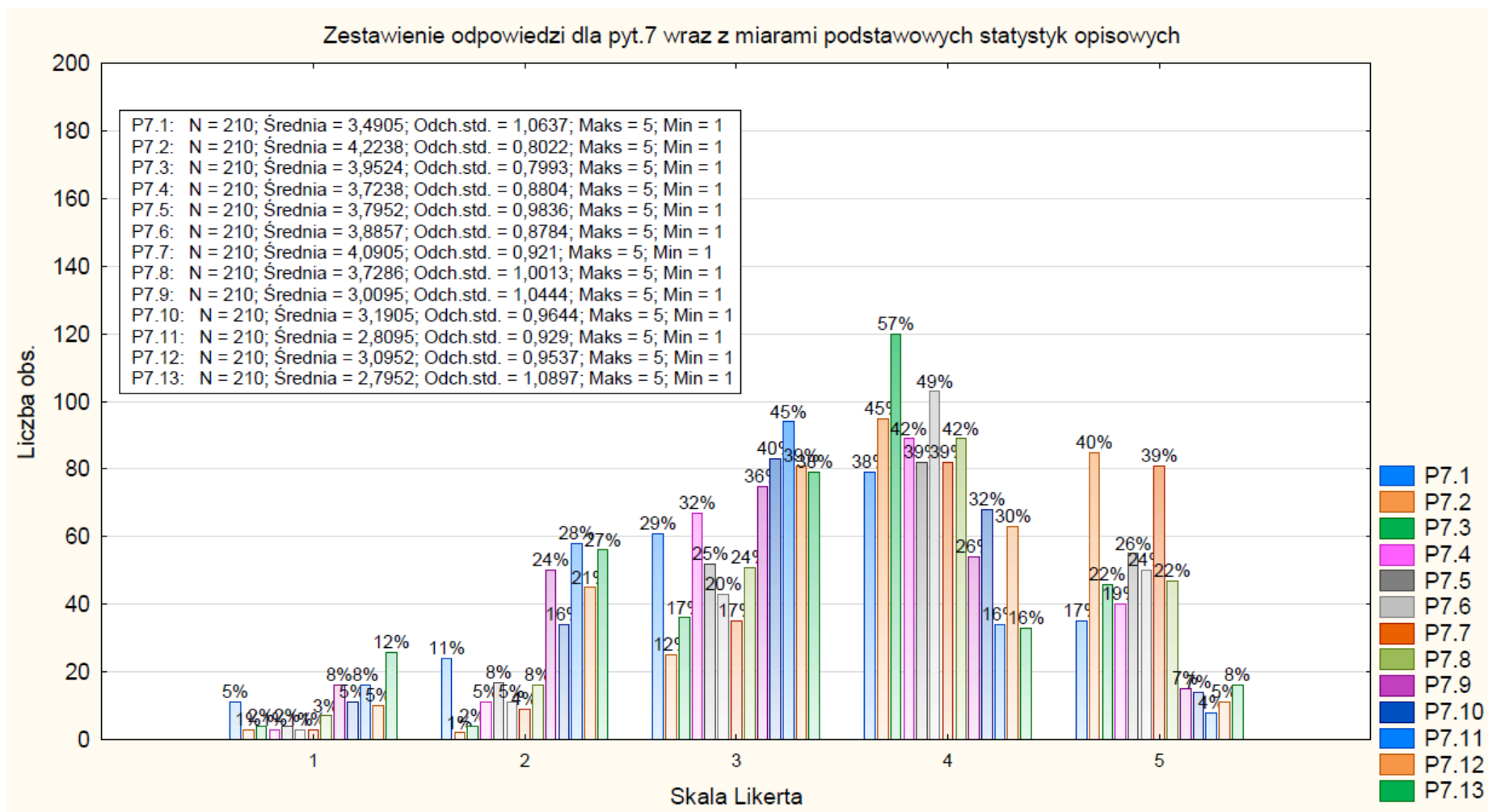
Rysunek 4. Zestawienie odpowiedzi dla pytania 4 wraz z miarami wykonanych podstawowych statystyk opisowych



Rysunek 5. Zestawienie odpowiedzi dla pytania 5 wraz z miarami wykonanych podstawowych statystyk opisowych



Rysunek 6. Zestawienie odpowiedzi dla pytania 6 wraz z miarami wykonanych podstawowych statystyk opisowych



Rysunek 7. Zestawienie odpowiedzi dla pytania 7 wraz z miarami wykonanych podstawowych statystyk opisowych

Załącznik nr 3

Zestawienie danych SNA – dla wytypowanych podmiotów w wybranych ośrodkach skupionych wokół miast w Polsce

Ośrodek Katowice – zestawienie danych SNA [opracowanie własne]

Nazwa	Oznaczenie	Pytanie 8				Pytanie 9			
		Częstotliwość	Stopień relacji	Ważony stopień relacji	Miara centralności bliskości	Częstotliwość	Stopień relacji	Ważony stopień relacji	Miara centralności bliskości
Politechnika Śląska	B2	15	29	167	1,0000	16	29	180	0,96774
Uniwersytet Śląski	B1	15	29	176	1,0000	16	29	167	0,96774
SPIN-US sp. z o.o.	C1	14	29	162	1,0000	12	29	153	0,96774
Narodowe Centrum Badań i Rozwoju (NCBR)	E2	12	29	127	1,0000	16	30	172	1,00000
Urząd Miasta	D2	10	29	128	1,0000	12	28	125	0,93750
Uniwersytet Ekonomiczny	B5	10	29	133	1,0000	9	29	118	0,96774
Śląskie Centrum Przedsiębiorczości	A7	10	29	131	1,0000	11	29	147	0,96774
Urząd Marszałkowski/Departament Zarządzania Programami Operacyjnymi/ Referat Regionalnej Strategii Innowacji	D1	9	29	101	1,0000	9	30	115	1,00000
Park Naukowo-Technologiczny „TECHNOPARK GLIWICE” Sp. z o.o.	C4	9	29	114	1,0000	8	30	121	1,00000
Fundusz Górnośląski SA	A3	9	29	115	1,0000	11	30	139	1,00000
Katowicka Specjalna Strefa Ekonomiczna	F7	8	29	118	1,0000	8	29	128	0,96774

		Pytanie 8				Pytanie 9			
Nazwa	Oznaczenie	Częstotliwość	Stopień relacji	Ważony stopień relacji	Miara centralności bliskości	Częstotliwość	Stopień relacji	Ważony stopień relacji	Miara centralności bliskości
Górnośląski Akcelerator Przedsiębiorczości Rynkowej sp. z o.o.	C9	8	29	111	1,0000	6	29	92	0,96774
Śląski Fundusz Rozwoju Sp. z o.o.	A4	8	29	115	1,0000	4	28	76	0,93750
Miejski Inkubator Przedsiębiorczości rawa.ink	C7	7	28	85	0,9667	8	29	105	0,96774
Śląski Klaster Internetu Rzeczy SINOTAIC	C11	7	29	94	1,0000	7	29	86	0,96774
Co.brick venture	A2	7	29	99	1,0000	5	27	70	0,90909
Invento Capital	A1	7	29	96	1,0000	5	28	80	0,93750
Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości (PARP)	E1	6	29	78	1,0000	8	29	115	0,96774
Silesia Connect	C8	6	29	93	1,0000	5	27	76	0,90909
PNT Euro-Centrum Sp. z o.o.	C2	6	29	98	1,0000	3	28	56	0,93750
Śląski Uniwersytet Medyczny	B3	6	29	92	1,0000	8	29	117	0,96774
Grupa TAURON	F1	5	29	69	1,0000	4	29	59	0,96774
Śląskie Centrum Naukowo-Technologiczne Przemysłu Lotniczego Sp. z o.o.	C3	5	25	65	0,8788	9	30	131	1,00000
Regionalny Punkt Kontaktowy przy Politechnice Śląskiej	C12	5	24	59	0,8529	3	25	52	0,85714
Polski Fundusz Rozwoju (PFR)	E3	4	27	54	0,9355	3	27	57	0,90909
Business Link Katowice	C6	4	29	73	1,0000	4	29	71	0,96774
Akademia Wychowania Fizycznego	B4	4	28	57	0,9667	4	29	73	0,96774

		Pytanie 8				Pytanie 9			
Nazwa	Oznaczenie	Częstotliwość	Stopień relacji	Ważony stopień relacji	Miara centralności bliskości	Częstotliwość	Stopień relacji	Ważony stopień relacji	Miara centralności bliskości
ARP Games Akcelerator	C10	2	27	45	0,9355	2	29	48	0,96774
Tauron Corporate Venture Capital	A6	2	28	40	0,9667	1	26	26	0,88235
TechMine Fund Sp. z o.o.	A5	2	27	45	0,9355	1	0	0	0,00000
Unilever Polska S.A.	F6	1	0	0	0,0000	1	0	0	0,00000
Grupa Maspex	F5	1	0	0	0,0000	1	5	5	0,54545
Schneider Electric	F4	1	0	0	0,0000	1	0	0	0,00000
ROSOMAK S.A.	F3	1	0	0	0,0000	1	0	0	0,00000
Rywal-RHC Sp. z o.o.	F2	1	0	0	0,0000	1	0	0	0,00000
TechMine Business Hub	C5	1	0	0	0,0000	1	22	22	0,78947

Ośrodek Kraków – zestawienie danych SNA [opracowanie własne]

		Pytanie 8				Pytanie 9			
Nazwa	Oznaczenie	Częstotliwość	Stopień relacji	Ważony stopień relacji	Miara centralności bliskości	Częstotliwość	Stopień relacji	Ważony stopień relacji	Miara centralności bliskości
Akademia Górniczo-Hutnicza	B4	23	37	244	1,0000	21	29	191	0,9394
Politechnika Krakowska	B1	22	37	238	1,0000	21	29	191	0,9394
Krakowski Park Technologiczny Sp. z o. o.	C6	21	37	240	1,0000	16	31	179	1,0000
Uniwersytet Jagielloński	B2	19	33	211	0,9024	16	29	173	0,9394
Krakowskie Centrum Innowacyjnych Technologii INNOAGH sp. z o.o. (spółka celowa AGH)	C2	15	37	219	1,0000	11	29	145	0,9394
Uniwersytet Rolniczy	B3	14	33	174	0,9024	13	29	153	0,9394
INTECH PK sp. z o.o. (spółka celowa PK)	C3	12	37	187	1,0000	8	29	124	0,9394
Park Life Science	C7	12	37	159	1,0000	11	29	116	0,9394
Narodowe Centrum Badań i Rozwoju (NCBIR)	E2	12	37	167	1,0000	17	30	164	0,9688
Agencja Rozwoju Regionalnego MARR S.A.	D1	11	37	155	1,0000	5	30	73	0,9688
ASTOR	F1	10	37	153	1,0000	7	29	94	0,9394
Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości (PARP)	E1	9	37	130	1,0000	9	29	110	0,9394
InnoCel sp. z o. o (spółka celowa UJ)	C1	8	33	132	0,9024	8	29	109	0,9394
Centrum Innowacji Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie sp. z o.o. (spółka celowa UR)	C5	8	33	133	0,9024	8	29	114	0,9394
Urząd Marszałkowski/Departament Zarządzania Programami Operacyjnymi	D2	8	33	114	0,9024	9	29	119	0,9394
Grupa Azoty	F2	7	32	119	0,8810	10	27	123	0,8857
Centrum Komercjalizacji Badań Naukowych Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie sp. z o.o. (spółka celowa UE)	C4	6	33	108	0,9024	6	28	98	0,9118

		Pytanie 8				Pytanie 9			
Nazwa	Oznaczenie	Częstotliwość	Stopień relacji	Ważony stopień relacji	Miara centralności bliskości	Częstotliwość	Stopień relacji	Ważony stopień relacji	Miara centralności bliskości
Polski Fundusz Rozwoju (PFR)	E3	6	36	101	0,9737	5	29	77	0,9394
FIDELTRONIK sp. z o.o.	F5	6	27	65	0,7872	1	0	0	0,0000
Innoventure Sp. z o.o.	A1	5	31	62	0,8605	5	29	69	0,9394
Regionalny Punkt Kontaktowy Programów Badawczych Unii Europejskiej przy Centrum Transferu Technologii Politechnika Krakowska	C14	5	37	99	1,0000	4	28	70	0,9118
OKNOPLAST sp. z o.o.	F7	5	36	95	0,9737	4	28	71	0,9118
Satus Venture 2 Sp. z o.o.	A4	4	32	84	0,8810	2	26	38	0,8611
Augere Capital Sp. z o.o.	A5	4	32	90	0,8810	2	26	38	0,8611
Inkubator Digital Dragons	C11	4	30	65	0,8409	1	4	4	0,5345
Hub4Industry	C8	4	31	69	0,8605	4	23	43	0,7949
VOXEL S.A.	F9	4	31	66	0,8605	1	0	0	0,0000
Krakowski inkubator nowych technologii S.A.	C10	3	28	51	0,8043	1	0	0	0,0000
Akcelerator Przemysłu 4.	C12	3	32	72	0,8810	1	2	2	0,5167
Living Lab Inkubator technologiczny	C13	3	31	62	0,8605	2	28	37	0,9118
Urząd Miasta	D3	3	29	49	0,8222	6	29	93	0,9394
Fundacja Rozwoju Przedsiębiorczości „Twój StartUp”	C9	2	33	45	0,9024	1	24	24	0,8158
TELE-FONIKA KABLE S.A.	F12	2	19	23	0,6727	1	23	23	0,7949
ES SYSTEM S.A.	F3	2	31	49	0,8605	1	0	0	0,0000
PROTECH sp. z o.o.	F4	2	26	28	0,7708	1	0	0	0,0000
Quality Business	A2	1	18	18	0,6607	1	0	0	0,0000
Network QBN Seed Fund	A3	1	18	18	0,6607	1	0	0	0,0000
VELVET CARE sp. z o.o.	F10	1	0	0	0,0000	1	0	0	0,0000
WERNER KENKEL BOCHNIA Sp. z o. o.	F11	1	0	0	0,0000	1	0	0	0,0000
SYNTAJ S.A.	F6	1	0	0	0,0000	3	26	40	0,8611
RADIONIKA sp. z o.o.	F8	1	18	18	0,6607	1	23	23	0,7949

Ośrodek Poznań – zestawienie danych SNA [opracowanie własne]

Nazwa	Oznaczenie	Pytanie 8				Pytanie 9			
		Częstotliwość	Stopień relacji	Ważony stopień relacji	Miara centralności bliskości	Częstotliwość	Stopień relacji	Ważony stopień relacji	Miara centralności bliskości
Uniwersytet im. Adama Mickiewicza	B2	13	32	170	1,0000	13	29	133	1,0000
Narodowe Centrum Badań i Rozwoju (NCBIR)	E2	13	32	180	1,0000	12	29	128	1,0000
Politechnika Poznańska	B3	12	32	151	1,0000	12	23	103	0,8286
Poznański Park Naukowo-Technologiczny Fundacji UAM	C4	12	31	162	0,9697	11	29	122	1,0000
Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości (PARP)	E1	12	32	176	1,0000	11	29	126	1,0000
Uniwersytet Ekonomiczny	B1	10	32	140	1,0000	10	29	122	1,0000
Uniwersytet Przyrodniczy	B5	10	31	151	0,9697	11	29	121	1,0000
Speedup Venture Capital Group	A1	9	32	132	1,0000	7	28	86	0,9667
YouNick Mint	A2	9	32	144	1,0000	5	28	66	0,9667
Uniwersytet Medyczny	B4	8	31	127	0,9697	7	29	96	1,0000
Spółka Celowa Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu sp, z o.o.	C2	8	32	132	1,0000	7	28	90	0,9667
Wielkopolska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości	D1	8	31	136	0,9697	6	27	70	0,9355
Urząd Marszałkowski/Departament Zarządzania Programami Operacyjnymi/ Referat Regionalnej Strategii Innowacji	D2	8	32	126	1,0000	6	28	72	0,9667
Regionalny Punkt Kontaktowy przy Poznańskim Parku Naukowo-Technologicznym	C16	7	31	115	0,9697	5	28	70	0,9667
Nickel Technology Park Poznań Sp, z o.o.	C3	7	32	120	1,0000	4	27	56	0,9355
Polski Fundusz Rozwoju (PFR)	E3	7	31	110	0,9697	4	27	63	0,9355
Solaris Bus & Coach S.A.	F2	7	31	130	0,9697	7	28	89	0,9667
Inkubator Poznańskiego Parku Naukowo-Technologicznego	C9	6	30	91	0,9412	2	14	23	0,6591

		Pytanie 8				Pytanie 9			
Nazwa	Oznaczenie	Częstotliwość	Stopień relacji	Ważony stopień relacji	Miara centralności bliskości	Częstotliwość	Stopień relacji	Ważony stopień relacji	Miara centralności bliskości
Politechnika Innowacje sp, z o.o. (spółka celowa PP)	C1	5	31	92	0,9697	3	28	52	0,9667
Urząd Miasta	D3	5	30	92	0,9412	4	26	54	0,9063
SpeedUp IQbator	C13	4	29	60	0,9143	2	27	39	0,9355
Aquanet S.A.	F6	4	31	91	0,9697	4	27	65	0,9355
Scale-Up Champions	C12	3	24	48	0,8000	3	18	32	0,7250
Startup Poznań	C6	3	30	61	0,9412	1	25	25	0,8788
Volkswagen Group Polska sp, z o.o.	F1	3	30	71	0,9412	3	26	45	0,9063
Seedstone Incubation Fund	A5	2	12	16	0,6154	2	14	24	0,6591
Akcelerator Wiedzy Technicznej	C14	2	29	50	0,9143	1	25	25	0,8788
Akademicki Inkubator Przedsiębiorczości w Wielkopolsce	C5	2	30	48	0,9412	1	25	25	0,8788
Poznański Ośrodek Wspierania Przedsiębiorczości	C7	2	28	38	0,8889	1	0	0	0,0000
Akcelerator Innowacji Przemysłowych INDUSTRYLAB	C8	2	27	36	0,8649	1	0	0	0,0000
H, Cegielski-Poznań S.A.	F3	2	29	50	0,9143	2	25	39	0,8788
Mahle Polska Sp, z o.o.	F5	2	29	50	0,9143	2	25	39	0,8788
European Venture Investment Group S.A.	A3	1	20	20	0,7273	1	0	0	0,0000
BioInfoBank Capital sp. z o.o.	A4	1	0	0	0,0000	1	0	0	0,0000
Inkubator Nobel Tower	C10	1	0	0	0,0000	1	0	0	0,0000
Akcelerator Inicjatyw Miejskich	C11	1	0	0	0,0000	1	0	0	0,0000
BusinessWell	C15	1	0	0	0,0000	1	0	0	0,0000
Stora Enso Poland S.A.	F4	1	0	0	0,0000	1	0	0	0,0000

Ośrodek Trójmiasto – zestawienie danych SNA [opracowanie własne]

Nazwa	Oznaczenie	Pytanie 8				Pytanie 9			
		Częstotliwość	Stopień relacji	Ważony stopień relacji	Miara centralności bliskości	Częstotliwość	Stopień relacji	Ważony stopień relacji	Miara centralności bliskości
Politechnika Gdańska	B2	14	31	150	1,0000	10	34	143	0,9722
Uniwersytet Gdański	B3	12	31	147	1,0000	10	34	143	0,9722
Excento sp. z o.o. (spółka celowa PG)	C2	11	30	130	0,9688	11	35	141	1,0000
Gdański Uniwersytet Medyczny	B1	10	29	108	0,9394	10	34	133	0,9722
Gdański Park Naukowo-Technologiczny	C3	9	30	116	0,9688	9	35	138	1,0000
Agencja Rozwoju Pomorza S.A.	D1	8	30	119	0,9688	10	35	143	1,0000
Black Pearls VC	A1	7	31	102	1,0000	4	35	87	1,0000
Uniwersytet Morski w Gdyni	B4	7	28	92	0,9118	6	34	101	0,9722
Pomorski Park Naukowo-Technologiczny w Gdyni	C4	7	30	100	0,9688	7	34	111	0,9722
Gdański Inkubator Przedsiębiorczości STARTER	C5	7	30	107	0,9688	7	34	108	0,9722
Urząd Marszałkowski/Departament Zarządzania Programami Operacyjnymi/ Referat Regionalnej Strategii Innowacji	D2	7	30	107	0,9688	9	35	139	1,0000
Pomorska Specjalna Strefa Ekonomiczna	F5	7	30	99	0,9688	6	34	107	0,9722
Alfabeat VC	A5	6	30	76	0,9688	5	35	95	1,0000
Aligo Capital Sp z o.o.	A3	5	30	70	0,9688	2	34	46	0,9722
Gdańska Fundacja Przedsiębiorczości	C12	5	28	75	0,9118	4	34	86	0,9722
Urząd Miasta	D3	5	30	82	0,9688	5	34	95	0,9722
Regionalny Punkt Kontaktowy Programów	C16	4	27	59	0,8857	5	34	100	0,9722

Ramowych UE przy Politechnice Gdańskiej									
Narodowe Centrum Badań i Rozwoju (NCBIR)	E2	4	28	63	0,9118	8	35	129	1,0000
Akademia Marynarki Wojennej	B5	3	24	42	0,8158	3	35	74	1,0000
Univentum Labs sp. z o.o. (spółka celowa UG)	C1	3	17	29	0,6889	6	34	98	0,9722
Business Link Trójmiasto	C11	3	28	64	0,9118	2	34	61	0,9722
Akcelerator Space3ac	C9	3	28	64	0,9118	4	35	79	1,0000
Intel Technology Poland Sp. z o.o.	F3	3	29	59	0,9394	4	34	84	0,9722
Akcelerator Alfabeat	C10	2	28	46	0,9118	3	34	71	0,9722
Pomorski Hub Innowacji Cyfrowych	C6	2	26	43	0,8611	3	34	76	0,9722
Digital Innovation Hub	C7	2	26	43	0,8611	2	34	61	0,9722
Gdyński Inkubator Przedsiębiorczości	C8	2	26	43	0,8611	2	34	61	0,9722
Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości (PARP)	E1	2	27	39	0,8857	7	35	124	1,0000
Polski Fundusz Rozwoju (PFR)	E3	2	28	46	0,9118	3	34	57	0,9722
Online Venture Sp. z o.o.	A2	1	0	0	0,0000	1	0	0	0,0000
Seedfund Sp. z o.o. S.K.A.	A4	1	8	8	0,5741	1	33	33	0,9459
Studenckie Forum Business Centre Club	C13	1	13	13	0,6327	2	34	61	0,9722
Startup Inspire	C14	1	0	0	0,0000	2	28	28	0,8333
Hackerspace Trójmiasto	C15	1	21	21	0,7561	1	13	13	0,6140
TMA Automation	F1	1	0	0	0,0000	1	33	33	0,9459
Amazon Development Center Poland Sp. z o.o.	F2	1	0	0	0,0000	1	33	33	0,9459
OT Logistics S.A.	F4	1	0	0	0,0000	2	34	46	0,9722

Ośrodek Warszawa – zestawienie danych SNA [opracowanie własne]

		Pytanie 8				Pytanie 9			
Nazwa	Oznaczenie	Częstotliwość	Stopień relacji	Ważony stopień relacji	Miara centralności bliskości	Częstotliwość	Stopień relacji	Ważony stopień relacji	Miara centralności bliskości
Narodowe Centrum Badań i Rozwoju (NCBIR)	E2	21	38	198	1,0000	19	35	127	1,0000
Politechnika Warszawska	B2	18	37	205	0,9744	16	31	104	0,8974
Uniwersytet Warszawski	B1	17	37	197	0,9744	10	33	92	0,9459
Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości (PARP)	E1	16	37	197	0,9744	17	33	104	0,9459
Polski Fundusz Rozwoju (PFR)	E3	15	38	197	1,0000	8	32	81	0,9211
Wojskowa Akademia Techniczna	B5	12	36	141	0,9500	11	33	98	0,9459
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego	B3	10	36	151	0,9500	9	34	92	0,9722
Startup Hub Warsaw	C14	10	36	152	0,9500	3	31	47	0,8974
Krajowy Punkt Kontaktowy Programów Badawczych Unii Europejskiej (IPPT PAN)	C16	9	36	119	0,9500	6	31	71	0,8974
Instytut Badań Stosowanych Politechniki Warszawskiej sp. z o.o. (spółka celowa PW)	C2	9	37	142	0,9744	4	33	59	0,9459
PKN ORLEN (Skylight accelerator)	F5	9	35	102	0,9268	4	31	58	0,8974
Urząd Marszałkowski/Departament Zarządzania Programami Operacyjnymi/ Referat Regionalnej Strategii Innowacji	D2	8	29	67	0,8085	9	27	75	0,8140
bValue Bridge Sp. z o.o.	A1	7	33	102	0,8837	1	8	8	0,5645
PGE Ventures sp. z o.o.	A2	7	34	89	0,9048	2	23	25	0,7447
Uniwersytet Medyczny	B4	7	36	116	0,9500	8	33	82	0,9459
Innovation Nest	A4	6	31	94	0,8444	2	24	31	0,7609
UWRC sp. z o.o. (spółka celowa UW)	C1	6	33	100	0,8837	3	23	37	0,7447
InnoTech4Life sp. z o.o. (spółka celowa SGGW)	C3	6	35	103	0,9268	4	32	60	0,9211
Cambridge Innovation Center	C6	6	36	106	0,9500	2	29	35	0,8537

		Pytanie 8				Pytanie 9			
Nazwa	Oznaczenie	Częstotliwość	Stopień relacji	Ważony stopień relacji	Miara centralności bliskości	Częstotliwość	Stopień relacji	Ważony stopień relacji	Miara centralności bliskości
Zakład Farmaceutyczny Adamed Pharma S.A.	F6	6	36	111	0,9500	3	26	36	0,7955
FundingBox Accelerator Sp. z o.o.	C10	5	31	82	0,8444	2	23	26	0,7447
Centrum Przedsiębiorczości Smolna (CPS)	C11	5	31	88	0,8444	1	12	12	0,6034
Techbrainers sp. z o.o.	C9	5	35	89	0,9268	2	25	34	0,7778
Fundacja Przedsiębiorczości Technologicznej	C7	4	28	46	0,7917	3	32	53	0,9211
Agencja Rozwoju Mazowsza	D1	4	31	60	0,8444	3	24	34	0,7609
Lafarge Polska	F1	4	28	39	0,7917	4	23	32	0,7447
Netrix Ventures Spółka z o.o.	A3	3	25	41	0,7451	2	24	26	0,7609
Skyline Ventures	A5	3	27	43	0,7755	1	0	0	0,0000
Warszawski Park Technologiczny	C4	3	26	43	0,7600	3	23	28	0,7447
Akcelerator Accelpoint	C5	3	28	44	0,7917	1	3	3	0,5224
Innovatika Sp z o.o.	C8	3	29	54	0,8085	1	12	12	0,6034
Urząd Miasta	D3	3	25	45	0,7451	2	25	34	0,7778
Kross SA	F7	3	26	41	0,7600	3	24	33	0,7609
Warsaw Accelerator WAW.ac	C12	2	25	37	0,7451	2	31	45	0,8974
HubHub Nowogrodzka Square	C15	2	27	36	0,7755	2	24	25	0,7609
Warbud SA	F2	2	25	34	0,7451	3	25	39	0,7778
Youth Business Poland	C13	1	10	10	0,5758	1	22	22	0,7292
Hawe Telekom	F3	1	4	4	0,5278	1	0	0	0,0000
Laboratorium Innowacji PZU	F4	1	17	17	0,6441	1	0	0	0,0000

Streszczenie pracy doktorskiej
napisanej pod kierunkiem naukowym
dr hab. inż. prof. PŚ. Lilli Knop
„Model ekosystemu komercjalizacji wyników prac badawczo-rozwojowych w Polsce”

Praca doktorska podejmuje problematykę ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R w Polsce. Ekosystemy stały się obecnie jednym z najpopularniejszych nowych rozwiązań gospodarczych i są ważnym stymulatorem rozwoju światowych gospodarek. Ekosystemy tworzą nowe zjawiska społeczne, ułatwiając organizowanie się społecznościom, które podobnie myślą, mają podobne potrzeby standardów kulturowych i funkcjonalnych. Badania teoretyczno-poznawcze pozwoliły na osiągnięcie celu głównego, którym było opracowanie modelu ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R w Polsce. Dla realizacji celu głównego przyjęto cele szczegółowe: teorio-poznawcze oraz utylitarne. Cele teorio-poznawcze zakładają identyfikację uwarunkowań powstawania ekosystemów zawierających elementy komercjalizacji wyników prac badawczo-rozwojowych, jak również rozpoznanie elementów i cech je charakteryzujących oraz porównanie faz cyklu życia. Cel utylitarny z kolei zakłada opracowanie rekomendacji dla dalszego rozwoju ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R w Polsce. Osiągnięcie zakładanych w pracy celów było możliwe dzięki przeprowadzeniu systematycznego przeglądu literatury oraz badań empirycznych. Na potrzeby realizowanych założeń badawczych opracowano dwie iteracje modelu badawczego ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R. Model przedstawia zależności, które zostały przetestowane empirycznie.

Model badawczy, przegląd literatury oraz badania terenowe zakładały weryfikację następujących hipotez:

- HG. Ekosystem komercjalizacji wyników prac badawczo-rozwojowych w Polsce znajduje się w II fazie cyklu życia – fazie wzrostu.
- H1. Model ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R w Polsce tworzą uczelnie i podmioty skupione wokół nich działające w szczególnych warunkach (prawnych, finansowych, potencjału miejsca i współpracy). Powiązania pomiędzy elementami są głównym czynnikiem aktywizującym jego rozwój.
- H2. Ekosystem komercjalizacji wyników prac B+R w Polsce jest częścią ekosystemu innowacji.
- H3. Fazy cyklu życia ekosystemu komercjalizacji wyników prac badawczo-rozwojowych w Polsce uzależnione są w największym stopniu od dostępności grup interesariuszy.
- H4. O skuteczności i rozwoju ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R decydują między innymi zróżnicowane relacje między jego interesariuszami.

Osiągnięciu celów rozprawy podporządkowany został dobór obiektów badawczych. Badania empiryczne zostały podzielone na dwie części. Pierwsza obejmowała wielokrotne studia przypadków i dotyczyła analizy porównawczej siedmiu wytypowanych zagranicznych ekosystemów zawierających elementy komercjalizacji wyników prac B+R. Miała charakter eksploracyjny i stanowiła podstawę do weryfikacji modelu badawczego oraz wstęp do dalszych badań nad ekosystemem komercjalizacji wyników prac B+R w Polsce. Część druga obejmowała badania jakościowe w pięciu wytypowanych ośrodkach skupionych wokół miast w Polsce, uzupełnione badaniami ilościowymi, w tym analizą relacji występujących między interesariuszami ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R w Polsce.

Układ pracy jest odzwierciedleniem realizacji wyznaczonych celów badawczych. Praca składa się z pięciu rozdziałów. Pierwsze dwa rozdziały przedstawiają wyniki systematycznego przeglądu literatury. Rozdział trzeci prezentuje metodykę badań. Rozdział czwarty to wyniki analizy porównawczej wybranych na świecie studiów przypadków ekosystemów zawierających elementy komercjalizacji wyników prac B+R. Rozdział ostatni, piąty zawiera wyniki badań empirycznych, opracowany model ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R w Polsce oraz rekomendacje istotne w kontekście dalszego rozwoju ekosystemu.

Zakończenie pracy zawiera wnioski sformułowane w toku przeglądu literatury oraz badań empirycznych oraz kierunki dalszych badań umożliwiających walidację opracowanego modelu ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R w Polsce. Uzupełnienie pracy stanowi bibliografia, wykaz tabel oraz rysunków, które zostały zamieszczone w pracy. Integralną część pracy stanowią załączniki, w których zamieszczono: wzór kwestionariusza ankiety do badań empirycznych, analizę statystyczną oraz zestawienie danych dla analizy SNA– dla wytypowanych podmiotów w wybranych ośrodkach w Polsce.

Sugeruje się rozszerzenie badań na temat siły wpływu zdefiniowanych elementów i cech ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R w Polsce na zdolność do kreowania młodych technologicznych firm (spin-offów, start-upów) przez funkcjonujących w ekosystemie interesariuszy, a dodatkowo na temat stworzenia określonych skwantyfikowanych metod oceny poszczególnych determinant powstawania ekosystemów. Mogłoby stanowić to próbę wyznaczenia istotnych mechanizmów pobudzających oraz umożliwiających ocenę rozwoju ekosystemu komercjalizacji wyników prac B+R w Polsce. Potrzeba zwrócenia uwagi na ten obszar badawczy wynika z przekonania o roli, jaką ekosystemy odgrywają w transformacji firm, regionów i gospodarek narodowych.

Summary of a doctoral thesis
written under the scientific direction of
D.Sc. Prof. Lilla Knop
"Model of the ecosystem of commercialisation of the results of research and
development work in Poland"

The dissertation deals with the issue of the ecosystem of commercialisation of R&D results in Poland. Ecosystems have now become one of the most popular new economic solutions and are an essential stimulator of the development of world economies. Ecosystems create new social phenomena, facilitating the organisation of communities that think alike and have similar cultural and functional standards and needs. The theoretical and cognitive research made it possible to achieve the main goal (MG): to develop an ecosystem model for commercialising R&D results in Poland. In order to achieve the main objective, specific objectives were adopted: theoretical-cognitive and functional. The theoretical-cognitive objectives assume the identification of the determinants of the formation of ecosystems containing elements of commercialisation of R&D results, as well as the identification of the elements and characteristics that characterise them and the comparison of life cycle phases. Moreover, the functional objective contains recommendations for further development of the ecosystem of commercialisation of the results of research and development work in Poland. For the purposes of the research assumptions being carried out, two iterations of the research model of the ecosystem for commercialization of the results of works were developed. The model presents the relationships that will be tested empirically.

The research model, literature review, and field research assume the verification of the following hypotheses:

- HG. The ecosystem of commercialisation of R&D results in Poland is in Phase II of the life cycle - the growth phase.
- H1. The model of the ecosystem of commercialization of R&D results in Poland is created by universities and entities associated with them operating under specific conditions (legal, financial, potential of the place and cooperation). The links between these elements are the main factor activating its development..
- H2. The ecosystem of commercialisation of R&D results is part of the innovation ecosystem.
- H3. The phases of the life cycle of the commercialisation of the R&D results ecosystem depend most on the availability of stakeholder groups.
- H4. The effectiveness and development of the commercialised ecosystem of R&D results are determined, among other things, by the diverse relationships between its stakeholders.

The achievement of the goals of the dissertation was subordinated to selecting research objects. The empirical research was divided into two parts. The first one involved multiple case studies and a comparative analysis of seven selected foreign ecosystems containing elements of commercialisation of R&D results. It was exploratory and provided a basis for verification of the research model and a prelude to further research on the commercialisation ecosystem of R&D results in Poland. The second part of the empirical research included qualitative research in five selected centres (hubs) in Poland, complemented by quantitative research, including an analysis of the relationships between stakeholders in the ecosystem of commercialisation of R&D results in Poland.

The composition of the work reflects the implementation of the research objectives. The work consists of five chapters. The first two chapters present the results of a systematic literature review. The third chapter presents the research methodology. The fourth chapter is the results of a comparative analysis of globally selected case studies of ecosystems containing elements of commercialisation of R&D results. The last chapter, the fifth, contains the results of empirical research, the developed model of the ecosystem of commercialisation of R&D results in Poland and recommendations relevant to the further development of the ecosystem.

The conclusion of the work contains conclusions formulated in the course of the literature review and empirical research, as well as directions for further research to validate the developed model of the ecosystem of commercialisation of the results of R&D work in Poland. The work is supplemented by a bibliography and a list of tables and figures included in the work. An integral part of the work is an appendix, which includes: templates of the survey questionnaire for empirical research, statistical analysis carried out for quantitative research, and data summary - for selected entities in selected centres in Poland (SNA analysis). It is suggested to extend the research on the strength of the impact of the defined elements and characteristics of the ecosystem of commercialisation of R&D results on the ability to create young technological companies (spin-offs, start-ups) by the stakeholders operating in the ecosystem and additionally on the creation of specific quantified methods for assessing the various determinants of ecosystem formation. It could be an attempt to determine the relevant mechanisms for stimulating and assessing the development of the ecosystem of commercialisation of R&D results. The need to pay attention to this research area stems from the belief in ecosystems' role in transforming companies, regions and national economies.