

GOSPODARKA NARODOWA

9
(253)
Rok LXXX/XXI
wrzesień
2012
s. 61-78

Arkadiusz Michał KOWALSKI*
Andrzej MARCINKOWSKI**

Struktury klastrowe jako bieguny wzrostu gospodarki – przykład Bawarskiego Klastra Biotechnologicznego

Streszczenie: Przedmiotem artykułu jest tematyka klastrów, które stanowią obecnie popularną metodę organizowania działalności gospodarczej, opierającą się na koncentracji geograficznej i sektorowej przedsiębiorstw. Koncepcja ta jest analizowana przede wszystkim w kontekście teorii biegunów wzrostu, sformułowanej przez F. Perroux. Zgodnie z tym podejściem, polaryzacja sektorowa, czyli dynamiczny rozwój niektórych branż gospodarczych, wpływa na polaryzację przestrzenną, a więc wyłonienie się takich lokalizacji (zwanym biegunami wzrostu), które charakteryzują się szybszym tempem rozwoju niż pozostałe obszary. Celem artykułu jest weryfikacja hipotezy, że klastry mogą pełnić funkcję biegunów wzrostu, ponieważ stanowią one skuteczny mechanizm koncentrowania zasobów oraz stymulowania współpracy, sprzyjających dalszemu rozwojowi danego sektora. Weryfikacji powyższej hipotezy służy analiza Bawarskiego Klastra Biotechnologicznego, który jest jednym z najsilniejszych ośrodków biotechnologicznych w Europie. Klastr ten pełni funkcję bieguna wzrostu dla Bawarii, wpływając na rozwój jednego z najnowocześniejszych sektorów, jakim jest sektor biotechnologiczny, a także poprzez efekty rozprzestrzeniania wiedzy i innowacji przyczyniając się do wyższej innowacyjności i konkurencyjności całej gospodarki regionalnej. Rosnąca popularność klasteringu i koncepcji polityki rozwoju opartej o klastry spowodowała aktywne podjęcie przez władze Bawarii działań na rzecz wspierania tej formy współpracy w gospodarce, co objęło m.in. sektor biotechnologiczny, stanowiący jeden z kluczowych sektorów dla gospodarki tego landu.

Słowa kluczowe: klastry, bieguny wzrostu, biotechnologie, innowacje, rozwój regionalny

Kody JEL: O30, R10, R58

Artykuł wpłynął do druku 18 czerwca 2012 r.

* Szkoła Główna Handlowa w Warszawie, Kolegium Gospodarki Światowej, Instytut Gospodarki Światowej, e-mail: arkadiusz.kowalski@sgh.waw.pl

** Politechnika Łódzka, Wydział Organizacji i Zarządzania, Instytut Nauk Społecznych i Zarządzania Technologiami, e-mail: andrzej.marcinkowski@p.lodz.pl

Wprowadzenie

Doświadczenia różnych państw (np. Irlandii w latach 90. XX wieku oraz obecnie Chin i Indii) wskazują, że szybki rozwój ekonomiczny nie obejmuje w początkowym etapie całego terytorium gospodarki narodowej, ale powoduje powiększanie się zróżnicowań regionalnych. Jest to związane z wyodrębnianiem się biegunów wzrostu, których rolę mogą pełnić klastry, stanowiące efektywny mechanizm koncentracji zasobów materialnych, jak i niematerialnych, sprzyjających dalszemu rozwojowi poszczególnych sektorów. W artykule podjęto zagadnienie rozwoju i znaczenia klastrów w Bawarii, ze szczególnym uwzględnieniem Bawarskiego Klastra Biotechnologicznego (*Bavarian Biotechnology Cluster*), stanowiącego jeden z najlepszych w Europie ośrodków w tym innowacyjnym sektorze gospodarki. Znaczenie tego klastra wynika z tego, że jedną ze specjalizacji landu stanowią biotechnologie, które można zaliczyć do tzw. kluczowych technologii wspomagających (*Key Enabling Technologies*). Oznacza to, że uzupełniają one istniejące technologie w wielu innych sektorach, wywołując znaczący efekt mnożnikowy i wpływając na poprawę ich wyników. Celem opracowania jest próba odpowiedzi na pytanie, czy tworzenie i rozwój w Bawarii klastrów w kluczowych dla jej gospodarki sektorach w znaczący sposób przyczynia się do zwiększania innowacyjności i konkurencyjności bawarskich przedsiębiorstw, a także czy klastry te pełnią funkcję biegunów wzrostu gospodarki na poziomie regionalnym, państwowym i unijnym. W opracowaniu przedstawiono działania podejmowane przez władze regionalne, w szczególności Sojusz Bawarii na rzecz Innowacji (*Bavaria's Alliance for Innovation*), którego celem było utworzenie 19 klastrów w sektorach kluczowych dla gospodarki bawarskiej oraz zbudowanie międzysektorowych sieci w każdym z podregionów Bawarii. Polityka rządu bawarskiego wpisuje się tym samym w nowy paradygmat polityki gospodarczej opartej na klastrach (*cluster-based policy*), ukierunkowanej na koncentrację zasobów na biegunach wzrostu oraz rozwijanie wielostronnych sieci współpracy.

Teoria biegunów wzrostu jako jedno ze źródeł koncepcji klastrów

Twórcą koncepcji klastra jest Porter, który zdefiniował je jako „*geograficzne skupisko wzajemnie powiązanych firm, wyspecjalizowanych dostawców, jednostek świadczących usługi, firm działających w pokrewnych sektorach i związanych z nimi instytucji (na przykład uniwersytetów, jednostek normalizacyjnych i stowarzyszeń branżowych) w poszczególnych dziedzinach, konkurujących między sobą, ale również współpracujących*” [Porter, 1998]. Pomimo, że zainteresowanie klastrami pojawiło się w naukach ekonomicznych na przełomie lat 80. i 90. XX wieku, to koncepcja ta bazuje na dorobku wielu innych teorii naukowych, takich jak: teoria dystryktu przemysłowego [Marshall, 1890], teorie lokalizacji [Weber, 1929], [Lösch, 1961], [Isard, 1956], teoria biegunów wzrostu [Perroux, 1964], nowa teoria wzrostu [Romer, 1990] czy nowa geografia ekonomiczna

[Krugman, 1991]. W niniejszym artykule, z uwagi na jego tematykę, w największym stopniu zostanie wykorzystana teoria biegunów wzrostu.

Teoria biegunów wzrostu została sformułowana przez francuskiego ekonomistę Perroux. Bazując na analizie struktur przestrzennych gospodarowania, koncepcja ta wyodrębnia sektorowe i terytorialne bieguny wzrostu, w których występuje koncentracja działalności gospodarczej. Skutkiem tego rozwój gospodarczy ma charakter spolaryzowany, co oznacza, że są miejsca i sektory (bieguny wzrostu), które rozwijają się szybciej, inne zaś rozwijają się znacznie gorzej. Rolę bieguna wzrostu, generującego impulsy rozwojowe dla pozostałych obszarów, pełni najczęściej innowacyjne przedsiębiorstwo lub zbiór przedsiębiorstw, reprezentujące dynamicznie rozwijający się sektor gospodarczy [Kowalski, 2007, s. 22-23]. Dana grupa podmiotów gospodarczych może odgrywać rolę siły napędowej, gdy:

- ma odpowiednią wielkość (masę krytyczną), która jest w stanie wywierać bezpośredni lub pośredni wpływ na gospodarkę danego regionu,
- reprezentuje innowacyjny i dynamicznie rozwijający się sektor gospodarczy,
- ma liczne dynamiczne powiązania z innymi dziedzinami działalności gospodarczej i społecznej [Parysek, 1997, s. 63].

Jednostka napędowa oddziałuje na inne, pobudza działania innowacyjne, indukuje działalność inwestycyjną oraz prowadzi do przekształceń strukturalnych i rozwoju gospodarczego danego regionu. Według Boudeville'a [1966] polaryzacja sektorowa, czyli wyłonienie się dynamicznie rozwijających się branż gospodarczych, wpływa na polaryzację regionalną, a więc wyłonienie się miejsc, które charakteryzują się szybszym tempem rozwoju, niż pozostałe obszary. Aktywizacja podmiotów gospodarczych w wyniku impulsów płynących z bieguna wzrostu dokonuje się przez tzw. efekty rozprzestrzeniania (*spread effects*), z których najważniejszy dotyczy rozprzestrzeniania wiedzy i innowacji. Pierwszym ekonomistą, który stworzył kompleksową teorię geograficznej dyfuzji innowacji, był Hägerstrand [1953]. Zwrócił on uwagę na dwie podstawowe fazy w procesie dyfuzji innowacji:

- rozprzestrzenienie informacji o innowacyjnym rozwiązaniu, w którym szczególną rolę odgrywa komunikacja społeczna,
- adaptację innowacji przez poszczególne podmioty gospodarcze, stanowiącą kompleksowy proces uczenia się, akceptacji i podejmowania decyzji. Pełny opis procesu adaptacji innowacji został przedstawiony przez Emery i Oesera [1958].

Lasuen [1969] podkreślił rolę innowacji, które są kluczowym czynnikiem przyczyniającym się do powstawania regionalnych i sektorowych biegunów wzrostu. Biegun wzrostu składa się z skoncentrowanej geograficznie dużej grupy branż, które są silnie powiązane z przemysłem wiodącym. Podstawowym czynnikiem rozwoju gospodarczego są innowacje w branży wiodącej. Pobudzają one wzrost zarówno tego sektora, jak innowacyjność i rozwój innych gałęzi przemysłu. Według Lasuena postępujący rozwój skupisk oraz niemożliwość absorpcji innowacji na całym terytorium gospodarki w tym samym tempie

prowadzi do koncentracji działalności gospodarczej w kilku ośrodkach przemysłowych (miastach).

Teoria biegunów wzrostu stanowi obecnie inspirację dla nowego paradygmatu polityki gospodarczej, w której dużą uwagę zwraca się na wspieranie silnych ośrodków przemysłowych, charakteryzujących się dużym potencjałem rozwojowym. Zgodnie z tym podejściem, coraz większego znaczenia nabiera koncepcja polityki rozwoju opartej na klastrach (*cluster-based development policy*), ukierunkowanej na koncentrację zasobów na biegunach wzrostu przez priorytetowe traktowanie działań, które odwołują się do przewag komparatywnych gospodarki lokalnej w kontekście globalnym. Ma to mieć na celu osiągnięcie odpowiedniej masy krytycznej i skoncentrowanie zasobów, w tym środków publicznych, niezbędnych dla rozwoju kluczowych sektorów gospodarki regionalnej. Koncentracja działań publicznych na klastrach, które same w sobie stanowią załączek biegunów wzrostu, prowadzi do pobudzania wzrostu endogenicznego i maksymalnego wykorzystania lokalnego potencjału społeczno-ekonomicznego [Kowalski, 2011].

Poziom rozwoju gospodarki Bawarii

Bawaria jest jednym z najlepiej rozwiniętych obszarów gospodarczych w Europie i stanowi ważne międzynarodowe centrum zaawansowanych technologii. W 2008 r., PKB *per capita* tego landu wynosił 141% średniej unijnej, podczas gdy dla całych Niemiec współczynnik ten kształtował się na poziomie 121% (Eurostat Statistics Database, nama_r_e2gdp, dostęp: lipiec 2011). Region ten jest silnie związany z gospodarką światową, a firmy bawarskie, poprzez wysoki udział w handlu zagranicznym, bezpośrednie inwestycje zagraniczne oraz międzynarodowe więzi kooperacyjne, są istotnymi partnerami na globalnym rynku. Najważniejszymi motorami wzrostu w Bawarii są innowacje. Wysoką innowacyjność regionu zapewniają przedsiębiorstwa intensywnie działające w sektorze B+R oraz charakteryzująca się wysoką jakością publiczna infrastruktura B+R. Według najnowszych dostępnych danych statystycznych, poziom wydatków na B+R *per capita* w Bawarii w 2007 r. wyniósł 976,3 euro, przy średniej wartości tego wskaźnika wynoszącej 746,9 euro dla Niemiec oraz 462,8 euro dla całej Unii Europejskiej (Eurostat Statistics Database, rd_e_gerdreg, dostęp: lipiec 2011).

Bawaria jest ważnym światowym centrum inwestycyjnym. Jedną z głównych przyczyn, dla których przedsiębiorstwa międzynarodowe decydują się na inwestowanie w Bawarii, jest chęć uczestniczenia w bawarskiej wspólnocie technologicznej. Wiele powstających w Bawarii innowacji to produkty bliskiej współpracy między podmiotami akademickimi i biznesowymi. Współpraca ta jest pobudzana przez różnorodne sieci dedykowane i specjalizowane, owocując tworzeniem kanałów transferu technologii między instytucjami badawczo-rozwojowymi i firmami, w tym zarówno dużymi korporacjami międzynarodowymi, jak i małymi i średnimi przedsiębiorstwami. Ważną rolę w rozwijaniu gospodarki opartej na wiedzy w Bawarii pełni bardzo dobra baza naukowa. W landzie

tym, w 2007 r. ponad 2,09% zatrudnionych pracowało w sektorze B+R, przy średniej dla Niemiec wynoszącej 1,89% oraz dla Unii Europejskiej wynoszącej 1,57% (Eurostat Statistics Database, rd_p_persreg, dostęp: lipiec 2011). Uniwersytety i szkoły wyższe Bawarii (najważniejsze to Uniwersytet Ludwiga Maximiliana w Monachium (*Ludwig-Maximilians-Universität München*) oraz Uniwersytet Techniczny w Monachium (*Technische Universität München*) od lat znajdują się w ścisłej czołówce w niemieckich rankingach.

Rozwój klastrów w regionie Bawarii

Aglomeracje miejskie i regiony metropolitalne w Unii Europejskiej funkcjonują jako bieguny wzrostu gospodarki europejskiej oraz węzły, przez które Europa wchodzi na rynki światowe [Krätke, 2007]. Według Portera [2001], klastry lokalne i regionalne, zwłaszcza w dziedzinach wysokich technologii i wiedzochłonnej działalności gospodarczej, zyskały większe znaczenie dla konkurencyjności podmiotów na rynku światowym. Tym samym wiedza zyskuje na znaczeniu jako źródło dochodów, w porównaniu z tradycyjnymi czynnikami produkcji. Ze względu na koncentrację wiedzochłonnych gałęzi przemysłu i usług, region Monachium stał się jedną z najbardziej dynamicznych i najlepiej rozwiniętych aglomeracji miejskich w Europie [Hafner et al., 2007]. Wysoka konkurencyjność aglomeracji wynika nie tylko z tzw. „Monachium Mix”, czyli zróżnicowanej struktury gospodarczej składającej się z wielkich korporacji i MŚP, ale także z istnienia wielu klastrów sektorowych [Prognos, 2006]. Klastry te stanowią innowacyjne bieguny wzrostu w tym regionie [Hafner et al., 2007, s. 44].

Zgodnie z teorią nowej geografii ekonomicznej, koncentracja działalności gospodarczej w danym regionie dostarcza różnorodnych korzyści aglomeracji, związanych m.in. z ekonomią skali oraz specjalizacją regionalną. W kontekście działalności innowacyjnej, rozwinięciem tego podejścia jest koncepcja regionalnych systemów innowacyjnych, według której na wyższą innowacyjność gospodarki wpływają systemowe połączenia między specjalistami w dziedzinie tworzenia wiedzy (podmioty badawcze i naukowe), pośrednictwa (np. specjaliści finansowi i prawni) oraz wykorzystania wiedzy w praktycznej działalności gospodarczej (przedsiębiorstwa). Według Karla [2006], jedną z najważniejszych form przestrzennej współpracy w Bawarii są klastry, które „tworzą swoiste dobra sieciowe, ponieważ dostęp do specyficznych węzłów w systemie prowadzi do zwiększonych korzyści dla wszystkich uczestników sieci wraz ze wzrostem ilości i różnorodności węzłów, a kody komunikacyjne (np. dorozumiana wiedza dotycząca technologii produkcji, kapitał społeczny odnośnie do reputacji) ograniczają dostęp do dóbr sieciowych tylko do uczestników sieci”.

Naukowcy z University of Amsterdam [Hafner et al., 2007, s. 45-46] klasyfikują klastry w Bawarii na 4 grupy:

- w ramach przemysłów wiedzy (*knowledge-intensive industries*), wśród których w Bawarii najistotniejsze znaczenie mają: przemysł biotechnologiczny

i farmaceutyczny, technologie medyczne i środowiskowe oraz lotnictwo i astronautyka,

- ukierunkowane na produkcję (*production-oriented*),
- w sektorze usług,
- w sektorze kreatywnym.

Należy zwrócić uwagę na fakt, że między klastrami z różnych sektorów gospodarki istnieje wiele współzależności i obszarów współpracy. Przykładowo, technologie informacyjne i komunikacyjne (ICT) stanowią taki rodzaj technologii, które znajdują różnorodne zastosowanie, m.in. w przemyśle samochodowym, ochronie środowiska, biotechnologii, oprzyrządowaniu i sterowaniu, a także w nowych mediach [Bavarian Ministry of Economic Affairs, Infrastructure, Transport and Technology, 2006]. Ciekawa jest także współpraca i interakcje między Bawarskim Klastrem Biotechnologicznym oraz Bawarskim Klastrem Technologii Optycznych (*The Bavarian Cluster Optical Technologies*), koordynowanym przez przedsiębiorstwo Bayern Photonics e.V. w Oberpfaffenhofen koło Monachium. Wspólnym polem są technologie biofoniczne (*biophotonics*), które stanowią niszowy, ale wysoko specjalistyczny i innowacyjny kierunek działalności, o ogromnych perspektywach rozwoju w przyszłości. Przykładami bawarskich przedsiębiorstw w tej dziedzinie są: Fisba Optik AG, Laser 2000 GmbH, Laser Components GmbH, Qioptiq Photonics GmbH & Co. KG, Thorlabs GmbH oraz TOPTICA (Photonics AG Bayern Photonics e.V. 2010). Biotechnologie są bardzo dobrym przykładem przenikania impulsów rozwojowych między różnymi sektorami, ponieważ często określa się je jako kluczowe technologie wspomagające (*Key Enabling Technologies*). Jest to związane z faktem, że mogą one uzupełniać istniejące technologie w różnego rodzaju sektorach: chemicznym, stalowym, motoryzacyjnym, lotniczym, ICT, optycznym czy urządzeń medycznych. Szerokie możliwości zastosowania biotechnologii dają więc duży efekt mnożnikowy i wpływają na rozwój różnych branż w gospodarce. Biotechnologie umożliwiają także rozwój alternatywnych procesów przemysłowych oraz stopniowe zastępowanie zasobów nieodnawialnych materiałami odnawialnymi.

Karl [2006, s. 1067] stosuje następujący podział kluczowych klastrów w Bawarii:

- klastry wysokiej techniki (*high-tech*) (przykłady: lotnictwo i astronautyka, biotechnologia, nawigacja satelitarna, technologie informacyjne i komunikacyjne (ICT), technologie ochrony środowiska, technologie medyczne),
- klastry produkcji (przykłady: przemysł samochodowy, chemiczny, sensoryka/energoelektronika, przemysł spożywczy, leśnictwo i przemysł drzewny, usługi finansowe, media, technika energetyczna, technika kolejowa, logistyka),
- klastry międzysektorowe (przykłady: nanotechnologia, mechatronika/automatyka, inżynieria materiałowa).

Polityka wspierania klastrów w Bawarii

W Niemczech istnieje dwustopniowy system wspierania klastrów przez władze publiczne: na poziomie federalnym (przede wszystkim programy Minister-

stwa Gospodarki i Technologii oraz Ministerstwa Badań i Edukacji) oraz na poziomie poszczególnych landów [Meier zu Köcker, 2009, s. 11]. Podjęte w tym zakresie inicjatywy w Bawarii obejmują przede wszystkim tzw. Sojusz Bawarii na rzecz Innowacji (*Bavaria's Alliance for Innovation*). Sojusz realizuje obecnie dwa rodzaje działań [Bavarian Ministry of Economic Affairs, Infrastructure, Transport and Technology 2009, s. 6]:

- 1) utworzenie 19 klastrów w sektorach kluczowych dla gospodarki bawarskiej. Klastry te mają stanowić sieci łączące przedsiębiorstwa, instytucje szkolnictwa wyższego, instytuty badawczo-rozwojowe i dostawców wyspecjalizowanych usług i środków finansowych;
- 2) tworzenie międzysektorowych sieci w każdym z podregionów Bawarii, w celu uzyskania synergii umożliwiającej pełną realizację ich potencjału technologicznego.

Tworzenie 19 klastrów gospodarczych w sektorach kluczowych dla Bawarii obejmuje:

- 1) Klastry transportowe (*mobility clusters*):
 - przemysł samochodowy,
 - technika kolejowa,
 - logistyka,
 - lotnictwo i astronautyka,
 - nawigacja satelitarna;
- 2) Klastry inżynierii materiałowej:
 - nowe materiały,
 - przemysł chemiczny,
 - nanotechnologie;
- 3) Klastry związane ze zdrowiem człowieka i środowiskiem:
 - biotechnologie,
 - technologie medyczne,
 - technologie energetyczne,
 - technologie ochrony środowiska,
 - leśnictwo i przemysł drzewny,
 - przemysł spożywczy;
- 4) Klastry związane z technologiami informacyjnymi i elektroniką:
 - technologie informacyjne i komunikacyjne (ICT),
 - sensoryka/energoelektronika,
 - mechatronika/automatyka;
- 5) Klastry związane z usługami i mediami:
 - usługi finansowe,
 - media.

Działania na rzecz tworzenia klastrów w Bawarii obejmują zarówno sektory wysokich technologii (high-tech), jak i tradycyjne sektory gospodarki. Szczególną uwagę przykładają się do włączania do sieci współpracy małych i średnich przedsiębiorstw (MŚP), które, w porównaniu z ich dużymi odpowiednikami, mają bardziej ograniczone zasoby kapitałowe oraz mniejsze możliwości znalezienia instytutów badawczych i innych partnerów. Budowane struktury obejmują

obszar całej Bawarii tak, aby wszystkie przedsiębiorstwa i instytuty badawcze, zlokalizowane w poszczególnych miastach lub obszarach wiejskich, miały możliwość uczestniczenia w klastrach. Dzięki tym sieciom, z ośrodków wiodących w poszczególnych branżach (w większości przypadków, jak np. w dziedzinie biotechnologii, jest to Monachium) mogą rozprzestrzeniać się impulsy rozwojowe na pozostały obszar landu.

Należy stwierdzić, że działania rządu Bawarii wpisują się w paradygmat współczesnej polityki gospodarczej, którym jest m.in. wspieranie współpracy między przedsiębiorstwami. Podejście takie znajduje coraz większe poparcie Komisji Europejskiej, jak i na szerszym forum międzynarodowym. Rosnące znaczenie i popularność koncepcji klastra oraz wpływ klasteringu na rozwój gospodarczy doprowadziły do ukształtowania przez OECD koncepcji polityki rozwoju opartej o klastry (*cluster-based policy*). Polityka ta polega m.in. na priorytetowym traktowaniu działań, które odwołują się do przewag komparatywnych gospodarki lokalnej w kontekście globalnym, a także do silnych sektorów w poszczególnych regionach. Ma to mieć na celu osiągnięcie odpowiedniej masy krytycznej i skoncentrowanie zasobów (w tym środków publicznych) niezbędnych dla rozwoju kluczowych sektorów gospodarki. Zgodnie z nowoczesnym paradygmatem polityki gospodarczej, efektywna alokacja zasobów wymaga bowiem, aby pomocą publiczną były objęte jedynie wybrane lokalizacje o dużych możliwościach rozwojowych [Kowalski, Szlachta, 2007]. Koncentracja działań publicznych na strukturach klastrowych, które same w sobie stanowią załazek biegunów wzrostu, prowadzi do pobudzania wzrostu endogenicznego i maksymalnego wykorzystania lokalnego potencjału społeczno-ekonomicznego [Kowalski, 2011].

Rozwój Bawarskiego Klastra Biotechnologicznego (*Bavarian Biotechnology Cluster*)¹

Bawaria stanowi jeden z najlepszych w Europie ośrodków związanych z badaniami na płaszczyźnie biotechnologii. Według OECD [2005, s. 9] biotechnologia to „zastosowanie metod naukowych i inżynierskich do obróbki materiałów czynnikami biologicznymi w celu pozyskania dóbr i usług”. Biotechnologia znajduje zastosowanie w różnych sektorach: we wszystkich krajach objętych badaniami OECD, 45% firm biotechnologicznych funkcjonuje w ochronie zdrowia, 11% firm w rolnictwie, 10% w przetwórstwie żywności i napojów, 8% w ochronie środowiska, 6% w przetwórstwie przemysłowym, 5% w dziedzinie bio-informatyki, 2% w dziedzinie związanej z zasobami naturalnymi, a 13% w kategorii „inne” [van Beuzekom, Arundel, 2009, s. 56]. Według Skawińskiej i Zalewskiego [2009, s. 250-253], klastry biotechnologiczne są motorem rozwoju wielu regionów w krajach wysoko rozwiniętych, a bez współpracy między

¹ Część artykułu opracowana w ramach realizacji pracy badawczej dr Arkadiusza Michała Kowalskiego w ramach dotacji celowej na prowadzenie badań naukowych lub prac rozwojowych służących rozwojowi młodych naukowców w Kolegium Gospodarki Światowej SGH (praca badawcza nr 05/Sm.0010/11).

firmami biotechnologicznymi, podmiotami gospodarczymi reprezentującymi przemysł nauki pokrewnych, takich jak medycyna, farmacja czy bio-informatyka, szpitalami oraz ośrodkami badawczymi i naukowymi nie ma sukcesu w postaci innowacji biotechnologicznych. Wskazują oni, że rozwojowi klastrów biotechnologicznych sprzyjają następujące czynniki:

- silna baza naukowa w postaci podstawowych, stosowanych i klinicznych badań naukowych,
- wysoka kultura przedsiębiorczości w środowisku akademickim,
- szeroka i rosnąca baza przedsiębiorstw biotechnologicznych i farmaceutycznych,
- zdolność przyciągania utalentowanej kadry naukowej i menedżerskiej z innych przedsiębiorstw, uniwersytetów i ośrodków badawczo-naukowych,
- dostępność usług okołobiznesowych, w tym rzeczników patentowych oraz doradców ds. własności intelektualnej,
- obecność dużych przedsiębiorstw w pokrewnych przemysłach, m.in. farmaceutycznym, chemicznym, rolno-spożywczym, bio-informatycznym, itd.

Dohse [2010, s. 375-376] zwrócił uwagę na relatywnie późne zainicjowanie rozwoju sektora biotechnologicznego, przez charakteryzujących się awersją do ryzyka Niemców, w porównaniu do działań podjętych w USA czy w Wielkiej Brytanii. Na podstawie własnych badań ankietowych, zidentyfikował on najważniejsze przeszkody rozwoju tego sektora w Niemczech, przedstawione w tablicy 1.

Tablica 1
Bariery rozwoju sektora biotechnologicznego w Niemczech

Wyszczególnienie	Odpowiedzi (w procentach)		
	Zdecydowanie tak	Częściowo tak	Nie
Niewystarczający transfer technologii między uniwersytetami i przedsiębiorstwami	50	44	6
Brak komunikacji i kooperacji między kluczowymi aktorami regionalnymi	36	55	9
Nadmiar regulacji	36	48	15
Brak akceptacji dla rozwiązań biotechnologicznych w społeczeństwie	27	55	18
Awersja do ryzyka niemieckich przedsiębiorców	27	48	24
Brak funduszy wysokiego ryzyka (<i>venture capital</i>)	24	42	33
Brak kooperacji między przedsiębiorstwami w działalności badawczej	19	63	19
Brak finansowania publicznego	15	42	42
Brak wysoko wykwalifikowanego personelu badawczego	6	21	73

Źródło: na podstawie: [Dohse, 2010, s. 376]

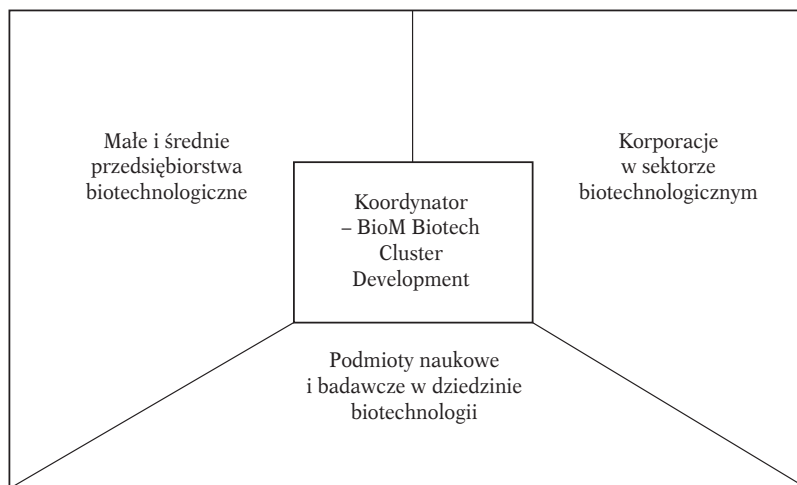
Podobnie jak w gospodarce światowej, główny obszar działalności przedsiębiorstw biotechnologicznych w Bawarii związany jest z wytwarzaniem produktów medycznych. Znajdują one zastosowanie w diagnostyce, leczeniu (bio-

farmaceutyki) i profilaktyce (szczepionki). Obecnie prognozuje się dynamiczny rozwój segmentu diagnostyki molekularnej w najbliższych latach. Bawaria ma duży potencjał, aby osiągnąć wiodącą pozycję na arenie międzynarodowej w tym nowo powstającym polu naukowym. Jednym ze sprzyjających elementów jest stworzony w Monachium w 1984 r. w ramach partnerstwa publiczno-prywatnego ośrodek badań genetycznych „Gene Center”.

Bawaria charakteryzuje się dwuszczeblową strukturą klastrową w dziedzinie biotechnologii. Na poziomie całego landu funkcjonuje Bawarski Klastr Biotechnologiczny (*Bavarian Biotechnology Cluster*), koordynowany przez spółkę „BioM Biotech Cluster Development GmbH” z siedzibą w Martinsried koło Monachium. Klastr ten stanowi sieć współpracy między poszczególnymi ośrodkami biotechnologicznymi zlokalizowanymi w różnych miastach w Bawarii, przede wszystkim w jej stolicy, ale także w Würzburgu, Bayreuth, Erlangen, Norymberdze, Ratzbonie, Straubing i Freising (Fryzindze). Około 80% przedsiębiorstw biotechnologicznych w Bawarii znajduje się jednak w regionie Monachium, gdzie utworzono Klastr Biotechnologiczny w Monachium (*Munich Biotech Cluster*). Klastr ten jest koordynowany przez „BioM Biotech Cluster Development GmbH”, a więc tę samą spółkę, która zarządza Bawarskim Klastrem Biotechnologicznym (*Bavarian Biotechnology Cluster*)².

Sukces sektora biotechnologicznego w Bawarii opiera się na efektywnej współpracy między dużymi korporacjami, małymi i średnimi przedsiębiorstwami oraz podmiotami naukowymi, koordynowanej przez „BioM Biotech Cluster Development GmbH”, według schematu przedstawionego na schemacie 1.

Schemat 1
Struktura podmiotowa Bawarskiego Klastra Biotechnologicznego



Źródło: opracowanie własne

² Informacje uzyskane w wywiadzie z Panem Mathiasem Lamparterem, koordynatorem Bawarskiego Klastra Biotechnologicznego (lipiec 2011 r.).

Dane dotyczące wielkości Bawarskiego Klastra Biotechnologicznego przedstawiono w tabelicy 2.

Tabela 2
Liczba firm należących do Bawarskiego Klastra Biotechnologicznego
(Bavarian Biotechnology Cluster), lata 2006-2010

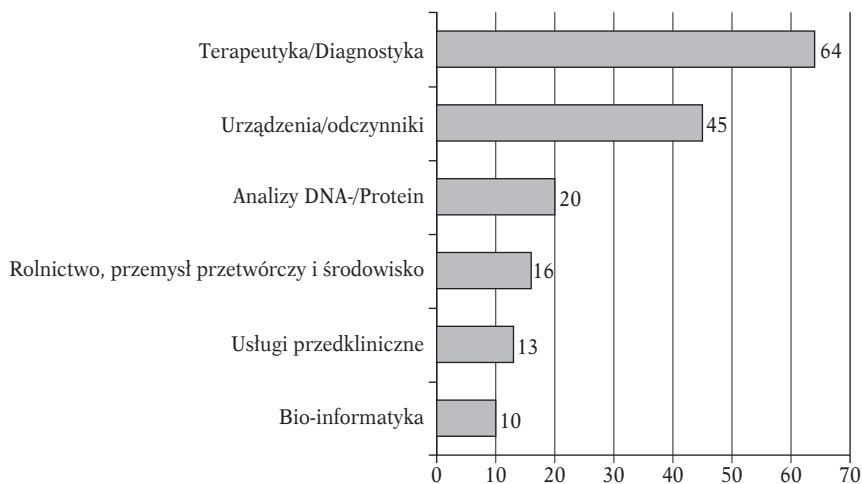
Wyszczególnienie	2006	2007	2008	2009	2010
Małe i średnie przedsiębiorstwa biotechnologiczne	155	158	165	164	168
Duże przedsiębiorstwa biotechnologiczne	26	28	30	33	33
Organizacje prowadzące badania kliniczne (contract research organisations – CROs)	56	59	61	61	61
Firmy farmaceutyczne	36	34	35	35	35
Dostawcy i organizacje produkujące (contract manufacturing organisations – CMOs)	30	30	31	30	30
Wszystkie organizacje – suma	303	309	322	323	327

Źródło: na podstawie: Bavarian Biotechnology Cluster 2011, s. 8

Jak przedstawiono w tabelicy 2, liczba wszystkich podmiotów należących do Bawarskiego Klastra Biotechnologicznego wzrosła z 303 w 2006 r. do 327 w 2010 r., z czego większość stanowiły małe i średnie przedsiębiorstwa biotechnologiczne (168 MŚP, z których 129 znajduje się w aglomeracji Monachium). Dane dotyczące specjalizacji małych i średnich przedsiębiorstw w klastrze znajdują się na schemacie 2.

Schemat 2

Specjalizacja małych i średnich przedsiębiorstw Bawarskiego Klastra Biotechnologicznego w 2010 r.



Źródło: na podstawie: Bavarian Biotechnology Cluster 2010, s. 10

Jak wynika ze schematu 2, najwięcej małych i średnich przedsiębiorstw (64 podmioty) wykorzystuje biotechnologie w terapii i diagnostyce, natomiast 45 firm w urządzeniach i odczynnikach. Jedynie 19 firm funkcjonuje w rolnictwie, przemyśle przetwórczym oraz środowisku, co wskazuje na fakt, że Bawarski Klaster Biotechnologiczny specjalizuje się przede wszystkim w zastosowaniach biotechnologii w ochronie zdrowia. Warto też zwrócić uwagę na panujący m.in. w Niemczech nieprzychylny klimat społeczny i polityczny dotyczący zastosowań biotechnologii w rolnictwie i produkcji żywności, związany m.in. z nieufnym podejściem do żywności modyfikowanej genetycznie. Czynnikiem ten, według koordynatorów klastra, wpływa na relatywnie niewielką liczbę przedsiębiorstw podejmujących działania na rzecz stosowania biotechnologii w tych sektorach. Dane statystyczne dotyczące stanu zatrudnienia w Bawarskim Kłastrze Biotechnologicznym zostały przedstawione w tabelicy 3.

Tablica 3

Liczba zatrudnionych w przedsiębiorstwach w Bawarskim Kłastrze Biotechnologicznym, lata 2006-2010

Wyszczególnienie	2006	2007	2008	2009	2010
Liczba zatrudnionych w małych i średnich przedsiębiorstwach biotechnologicznych	3000	3250	3410	3665	3723
Liczba zatrudnionych w przedsiębiorstwach biotechnologicznych innych niż małe i średnie	5170	5450	5610	5928	5959
Suma – liczba zatrudnionych we wszystkich przedsiębiorstwach biotechnologicznych	8170	8700	9020	9593	9682

Źródło: na podstawie: Bavarian Biotechnology Cluster 2010, s. 15

Ważnym czynnikiem sukcesu Bawarskiego Klastra Biotechnologicznego były działania podejmowane przez władze landu, które przyczyniły się do zbudowania skomplikowanej infrastruktury badań instytucji, uniwersytetów i organizacji pośredniczących. Duże znaczenie ma także nacisk na komercjalizację wyników działalności B+R, przy wsparciu finansowym koordynatora – spółki „BioM Biotech Cluster Development GmbH” [Hafner et al., 2007, s. 49-50]. Najważniejsze rodzaje działań podejmowanych przez koordynatora współpracy między przedsiębiorstwami biotechnologicznymi w Bawarii obejmują:

- aktywne wyszukiwanie technologii i produktów stanowiących wynik badań w jednostkach naukowych,
- identyfikację projektów badawczych charakteryzujących się dużym potencjałem komercjalizacji ich wyników,
- ustanawianie sieci między bawarskimi klinikami, które przeprowadzają badania w dziedzinie biotechnologii,
- rozwój biotechnologii znajdujących zastosowanie w przemyśle,
- stworzenie efektywnej platformy komunikacyjnej między przedsiębiorstwami, jednostkami naukowymi i innymi podmiotami funkcjonującymi w ramach klastra,

- udzielanie informacji i doradztwo, w szczególności odnośnie możliwości finansowania działalności oraz programów wspierających badania,
- ustanowienie powiązań międzynarodowych i promowanie klastra w świecie.

Utworzenie Bawarskiego Klastra Biotechnologicznego umożliwiło osiągnięcie masy krytycznej potencjału gospodarczego przedsiębiorstw działających w zakresie biotechnologii. Na bazie dorobku podmiotów naukowych, powstało wiele firm odpryskowych (spin+off) oraz nowych przedsiębiorstw wykorzystujących biotechnologie w różnych branżach, takich jak: farmaceutyczna, ochrona zdrowia, chemiczna, kosmetyczna i ochrona środowiska. Rozwijanie trwałych relacji kooperacyjnych między przedsiębiorstwami oraz zespołami naukowymi na poziomie regionalnym i międzynarodowym wpływa na większy stopień komercjalizacji wyników wspólnych badań oraz przyczynia się do zwiększenia innowacyjności gospodarki. Bawarski Klaster Biotechnologiczny stanowi wzór najlepszych praktyk dla polskich inicjatyw klastrowych specjalizujących się m.in. w biotechnologiach, do których należą: Pomorski Klaster BioEco-Chemiczny, Wielkopolski Klaster Medyczny, Bałtycki Klaster Ekoenergetyczny, Klaster LifeScience Kraków oraz klaster Nutribiomed. Czynniki, które wpłynęły na sukces Bawarskiego Klastra Biotechnologicznego, to:

- duża liczba i wysoka jakość podmiotów naukowych (przede wszystkim w regionie Monachium) oraz bardzo dobra współpraca nauki z biznesem, co wpływa na rozwój przedsiębiorstw oraz na wzrost poziomu naukowego jednostek badawczych,
- wysoka jakość kapitału ludzkiego, którego rozwojowi służy silna baza akademicka w regionie,
- możliwości korzystania przez przedsiębiorstwa należące do klastra z wysokiej jakości doradztwa i wsparcia finansowego, a także szerokiej oferty szkoleń, seminariów i warsztatów,
- możliwości uczestniczenia przedsiębiorstw w wystawach, targach i konferencjach, co ma szczególne znaczenia dla nowopowstających firm, mogących zdobywać dzięki temu niezbędne doświadczenie w branży biotechnologicznej,
- relatywnie wysoka zasobność w kapitał finansowy oraz nowoczesna infrastruktura,
- stwarzanie odpowiednich warunków dla małych przedsiębiorstw do prowadzenia prac badawczych oraz komercjalizacji ich wyników (m.in. dzięki inkubatorom przedsiębiorczości, takim jak Innovations-und Gründerzentrum Biotechnologie (IZB) w Martinsried oraz we Fryzdyndze (okolice Monachium),
- efektywna współpraca na wielu płaszczyznach między instytucjami naukowymi, szkołami oraz szpitalami, skutkująca wymianą doświadczeń, przepływem informacji oraz wyników badań naukowych,
- skuteczne pozyskiwanie środków z Unii Europejskiej, przede wszystkim z 7. Programu Ramowego (działania „Zdrowie”, „Pomysły”, „Ludzie” oraz „Możliwości”).

Internacjonalizacja działalności Bawarskiego Klastra Biotechnologicznego

Ważną cechą działań Bawarskiego Klastra Biotechnologicznego jest internacjonalizacja działalności i tworzenie międzynarodowych powiązań z specjalizującymi się w biotechnologii ośrodkami zlokalizowanymi w innych regionach. Koordynator klastra należy do Rady BioRegionów Europejskich (*Council of European BioRegions* – CEBR). W ramach tej inicjatywy, organizowane są spotkania służące opracowaniu i wdrożeniu nowych usług w dziedzinie biotechnologii. CEBR jest także doskonałą platformą współpracy służącej inicjowaniu, rozwojowi oraz upowszechnianiu wspólnych projektów w dziedzinie biotechnologii w Europie. W ramach inicjatywy budowane są konsorcja projektowe, w których mogą wziąć udział zainteresowane podmioty. Koordynator Bawarskiego Klastra Biotechnologicznego bierze udział w zapoczątkowanym w 2009 r. projekcie ABC Europe, którego z budżetem 3,5 miliona euro stanowi część unijnego Programu Konkurencyjności i Innowacji (*Competitiveness and Innovation Programme* – CIP). Celem projektu jest stworzenie możliwie najlepszych warunków dla rozwoju sektora biotechnologii w Europie. Oprócz Bawarii, do projektu należą: Barcelona Science Park, Bioindustry Park del Canavese (Piemont), BioTOP (Berlin), BioValley (Alzacja), BioWin (Walonia), ERBI (Cambridge), Heidelberg Technology Park, Innova (Węgry), Matimop (Izrael), Medicon Valley Alliance, Medicon (Paryż), Izba Handlowa w Mediolanie (Milan Chamber of Commerce oraz Stockholm Science City. Podejmowane w ramach projektu działania obejmują m.in.:

- organizowanie spotkań (*matchmaking*) celem wymiany informacji dotyczących projektów oraz znalezienia partnera do realizacji wspólnych przedsięwzięć,
- tworzenie internetowej bazy danych dot. biotechnologii,
- programy wymiany menedżerów klastrów i programy doradcze,
- prezentacje najlepszych biotechnologii,
- wspieranie praw własności intelektualnej na poziomie europejskim,
- umożliwianie dostępu do infrastruktury badawczej w całej Europie,
- zbieranie i rozpowszechnianie informacji o międzynarodowych źródłach finansowania.

Internacjonalizacja działań Bawarskiego Klastra Biotechnologicznego potwierdza, że we współczesnej gospodarce światowej, proces klasteringu wszedł w kolejną fazę ewolucji. W tradycyjnym ujęciu, klastry były traktowane jako ograniczone do danej lokalizacji zamknięte systemy produkcyjne. Obecnie, inicjatywy klastrowe otwierają się również na partnerów zagranicznych i współpracę w skali międzynarodowej. Po sieciowaniu lokalnym, zachodzącym między podmiotami zlokalizowanymi na terenie jednego regionu, przyszedł czas na tworzenie powiązań kooperacyjnych o charakterze ponadregionalnym i ponadnarodowym oraz budowanie transgranicznych sieci klastrów [Kowalski, 2010]. Powiązania Bawarskiego Klastra Biotechnologicznego z podobnymi inicjatywami zagranicznymi zwiększają możliwości należących do niego podmiotów w zakre-

sie uzyskiwania dostępu do nowatorskich technologii, globalnych źródeł wiedzy, informacji dotyczących specyfiki rynków zagranicznych, nowych doświadczeń oraz międzynarodowego grona użytkowników wykorzystywanych do testowania nowych produktów lub usług. Tego typu współpraca w ramach międzynarodowej sieci klastrów wpisuje się w proces globalizacji działalności innowacyjnej, określanej jako technoglobalizm, obejmujący zarówno działania mające na celu tworzenie nowych idei, jak również ich stosowanie i dyfuzję [Zorska, 1998].

W literaturze wskazuje się, że dzięki istnieniu w klastrach mechanizmów służących nawiązywaniu współpracy z partnerami zagranicznymi, także pojedyncze przedsiębiorstwa mają większą zdolność do ekspansji międzynarodowej. Proces internacjonalizacji działalności firm jako wyniku działań klastra opiera się na podejściu sieciowym (*network approach*), w którym dane przedsiębiorstwo jest elementem szerszego systemu wzajemnie wpływających na siebie podmiotów. W porównaniu do indywidualnej internacjonalizacji działalności przedsiębiorstwa w ujęciu tradycyjnym, proces ten charakteryzuje się większym stopniem stabilności oraz komplementarności. Oznacza to, iż działania wzajemnie powiązanych podmiotów uzupełniają się. Funkcjonowanie w sieci jest procesem kumulatywnym, a poszczególne relacje biznesowe są w sposób ciągły ustanawiane, rozwijane i zrywane [Gorynia, Jankowska, 2008, s. 91-92].

Podsumowanie i wnioski

Bawaria stanowi jeden z najbardziej rozwiniętych regionów w Europie. Kluczowym czynnikiem innowacyjności i konkurencyjności tego landu są rozwinięte struktury klastrów, stanowiące skuteczny mechanizm koncentrowania zasobów i środków oraz jeden z najlepiej zdiagnozowanych sposobów stymulowania współpracy horyzontalnej w gospodarce. Dzięki temu, bawarskie klastry wpływają na przyspieszenie procesów innowacyjnych oraz pełnią funkcję biegunów wzrostu w skali całego regionu, a nawet kraju i Unii Europejskiej. Jedną z kluczowych specjalizacji Bawarii jest sektor biotechnologiczny. Ważnym czynnikiem konkurencyjności bawarskich przedsiębiorstw w tym sektorze jest ich organizacja w formie efektywnie funkcjonującego Bawarskiego Klastra Biotechnologicznego (*Bavarian Biotechnology Cluster*), który łącząc podmioty gospodarcze i naukowe, przyczynia się do dyfuzji wiedzy i informacji, transferu technologii, mobilności pracowników oraz rozprzestrzeniania się pomysłów. Najwięcej przedsiębiorstw jest skoncentrowanych w regionie Monachium, gdzie utworzony został Klaster Biotechnologiczny w Monachium (*Munich Biotech Cluster*). Ośrodek ten jest źródłem impulsów rozwojowych dla sektora biotechnologicznego na pozostałym obszarze Bawarii, w szczególności dla innych, mniejszych centrów, które także są aktywne w tej dziedzinie, np. Würzburga, Norymbergi, czy Ratyzbony.

Bawarski Klaster Biotechnologiczny stanowi także źródło impulsów rozwojowych dla innych sektorów gospodarki, z uwagi na wiele współzależności i obszarów współpracy. Przykładem jest kooperacja z Klastrem Technologii Optycznych w Bawarii (*The Bavarian Cluster Optical Technologies*) w dziedzinie technolo-

gii biofotonicznych. Oddziaływanie na rozwój gospodarczy i znacząca wartość dodana Bawarskiego Klastra Biotechnologicznego polega także na tym, że biotechnologie można zaliczyć do tzw. kluczowych technologii wspomagających (*Key Enabling Technologies*). Należą one do grupy szerokiego zastosowania i uzupełniają istniejące technologie także w innych sektorach, takich jak chemiczny, stalowy, motoryzacyjny, lotniczy, ICT, optyczny, urzędzeń medycznych, itd., wywołując znaczący efekt mnożnikowy i wpływając na poprawę ich wyników.

Dzięki coraz intensywniejszej międzyregionalnej oraz międzynarodowej kooperacji między klastrami, z silnego zaplecza biotechnologicznego w Bawarii korzystają także przedsiębiorstwa umiejscowione w pozostałych landach Niemiec oraz innych państwach na świecie. Jedną z form przepływu impulsów rozwojowych między klastrami europejskimi jest Rada BioRegionów Europejskich (*Council of European BioRegions* – CEBR), stanowiąca platformę współpracy służącej inicjowaniu, rozwojowi oraz upowszechnianiu wspólnych projektów w dziedzinie biotechnologii. Istotne znaczenie w rozwoju klastrów w Bawarii odgrywają działania podejmowane przez władze regionalne, w szczególności Sojusz Bawarii na rzecz Innowacji (*Bavaria's Alliance for Innovation*), którego celem było utworzenie 19 klastrów w sektorach kluczowych dla gospodarki bawarskiej oraz zbudowanie międzysektorowych sieci w każdym z podregionów Bawarii. Do sektorów kluczowych dla gospodarki landu zaliczono omawiany w artykule sektor biotechnologii, który został objęty przez władze regionalne wsparciem finansowym oraz organizacyjnym, co przyczyniło się do zbudowania skomplikowanej, ale efektywnej infrastruktury badań instytucji, uniwersytetów i organizacji pośredniczących. Działania rządu Bawarii wpisują się w kształtowaną na forum OECD i popieraną przez Unię Europejską koncepcję tzw. polityki rozwoju opartej na klastrach (*cluster-based policy*), polegającej na koncentrowaniu zasobów niezbędnych dla rozwoju kluczowych sektorów gospodarki na strukturach klastrowych, stanowiących potencjalne bieguny wzrostu.

Doświadczenia Bawarskiego Klastra Biotechnologicznego są źródłem najlepszych praktyk i dostarczają wielu wniosków, które można wykorzystać we wspieraniu rozwoju systemu klastrów jako biegunów wzrostu dla gospodarki w Polsce. Potwierdzają one, że tworzenie struktur klastrowych stanowi skuteczne narzędzie realizacji strategii „inteligentnej specjalizacji”, ponieważ umożliwia ono koncentrację zasobów na kilku kluczowych dla gospodarki regionu priorytetach i branżach, w których posiada on przewagę konkurencyjną. Ponadto, bardziej efektywne jest wydatkowanie środków finansowych (publicznych i prywatnych) przeznaczanych na wspieranie Badań, Rozwoju i Innowacji (BRI) przez wysokiej jakości klastry, ponieważ zapewniają one długoterminowe, silne partnerstwo oraz przyczyniają się do większej komercjalizacji prac badawczych. Wspieranie klastrów może więc stanowić efektywne narzędzie realizacji modelu polaryzacyjno-dyfuzyjnego, zgodnie z którym z jednej strony należy wspierać bieguny wzrostu (prowadzące do procesów polaryzacyjnych), a z drugiej – tworzyć warunki dyfuzji pozytywnych bodźców rozwojowych na pozostałą część gospodarki. Przykład Bawarii pokazuje, że istotną rolę w wykorzystaniu potencjału rozwojowego danej branży mają działania publiczne na poziomie

regionalnym. Aktywne działania władz samorządowych wpływają na przyspieszenie procesów innowacyjnych w klastrze, który pełni funkcję bieguna wzrostu w skali całego regionu, a także na poziomie kraju oraz dzięki współpracy transgranicznej – całej Unii Europejskiej.

Bibliografia

- Bavarian Ministry of Economic Affairs, Infrastructure, Transport and Technology, [2006], *Bayerische Clusterpolitik*, München.
- Bavarian Ministry of Economic Affairs; Infrastructure, Transport and Technology, [2009], *Bavaria's clusters campaign. Networking success*, Munich.
- Bayern Photonics e.V., [2010], *The Competence Network for Optical Technologies in Bavaria*, Oberpfaffenhofen.
- Boudeville J.R., [1966], *Problems of Regional Economic Planning*, Edinburgh University Press, Edinburgh.
- Dohse D., [2010], *Taking Regions Seriously: Recent Innovations In German Technology Policy*, [in:] Bröcker J., Dohse D., Soltwedel R., *Innovation Clusters and Interregional Competition*, Advances in Spatial Science, Springer.
- Emery F.E., Oeser O.A., [1958], *Information, Decision and Action: A Study of the Psychological Determinants of Changes in Farming Techniques*, Melbourne University Press, Melbourne.
- Gorynia M., Jankowska B., [2008], *Klustry a międzynarodowa konkurencyjność i internacjonalizacja przedsiębiorstwa*, Centrum Doradztwa i Informacji Difin, Warszawa.
- Hafner S., Miosga M., Sickermann K., von Streit A., [2007], *Knowledge and creativity at work in the Munich region. Pathways to creative and knowledge-based region*, University of Amsterdam, Amsterdam.
- Hägerstrand T., [1953], *Innovation diffusion as a Spatial Process*, University of Chicago Press, Chicago.
- Isard W., [1956], *Location and space-economy*, I. Wiley and Sons, New York.
- Karl H., [2006], *Możliwości zastosowania instrumentów rozwoju regionalnego Bawarii we wschodniej Polsce*, Ruhr-University, Bochum.
- Kowalski A.M., [2007], *Polityka regionalna Unii Europejskiej w Irlandii i Wielkiej Brytanii. Lata 1989-2006*, Oficyna Wydawnicza Szkoły Głównej Handlowej, Warszawa.
- Kowalski A.M., [2010], *Znaczenie klastrów w tworzeniu nowych form innowacji*, Optimum. Studia Ekonomiczne, Nr 3(47), s. 246-262.
- Kowalski A.M., [2011], *Wpływ kryzysu gospodarczego na procesy współpracy i konkurencji*, Master of Business Administration, Nr 2(109), s. 30-42.
- Kowalski A.M., Szlachta J., [2007], *Wnioski dla Polski wynikające z doświadczeń polityki strukturalnej Unii Europejskiej w Irlandii i Wielkiej Brytanii*, [w:] M. Klamut (red.), *Polityka ekonomiczna – współczesne wyzwania*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Krätke S., [2007], *Metropolisation of the European Economic Territory as a Consequence of Increasing Specialisation of Urban Agglomerations in the Knowledge Economy*, European Planning Studies, 15(1), s. 1-27.
- Krugman P., [1991], *Increasing returns and economic geography*, „Journal of Political Economy”, Vol. 99, No. 3, s. 483-499.
- Lasuen J.R., [1969], *On Growth Poles*, Urban Studies, Vol. 6, No. 2, s. 137-161.
- Lösch A., [1961], *Gospodarka przestrzenna: teoria lokalizacji*, Państwowe Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa.
- Marshall A., [1890], *Principles of Economics: An Introductory Volume*, Macmillan and Co., London.
- Meier zu Köcker G., [2009], *Clusters in Germany. An Empirical Based Insight View on Emergence, Financing, Management and Competitiveness of the Most Innovative Clusters in Germany*, Institute for Innovation and Technology, Berlin.

- Organisation for Economic Co-Operation and Development (OECD), [2005], *A Framework for Biotechnology Statistics*, Organisation for Economic Co-Operation and Development (OECD), Paris.
- Parysek J., [1997], *Podstawy gospodarki lokalnej*, Uniwersytet Adama Mickiewicza, Poznań.
- Perroux F., [1964], *La notion de pole de croissance, L'economie du XXen siecle*, Presses Universitaires de France, Paris.
- Porter M.E., [1998], *Clusters and the New Economics of Competition*, „Harvard Business Review”, Vol. 76, No. 60, s. 77-90.
- Porter M.E., [2001], *Regions and the New Economics of Competition*, [w:] A.J. Scott (eds.), *Global cityregions. Trends, theory, policy*, Oxford University Press, Oxford.
- Prognos, [2006], *Atlas of the Future. Zukunftsatlas 2006. Branchen im Fokus – Wer verfügt über Kompetenzen und Clusterpotenziale?*, Prognos, Basel.
- Romer P., [1990], *Endogenous technological change*, „Journal of Political Economy”, Vol. 98, No. 5, s. 71-102.
- Skawińska E., Zalewski R.I., [2009], *Klustry biznesowe w rozwoju konkurencyjności i innowacyjności regionów. Świat – Europa – Polska*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa.
- Van Bezouekom B., Arundel A., [2009], *OECD Biotechnology Statistics – 2009*, Organisation for Economic Co-Operation and Development (OECD), Paris.
- Weber A., [1929], *Theory of the location of industries*, University of Chicago Press, Chicago.
- Zorska A., [1998], *Ku globalizacji*, PWN, Warszawa.

CLUSTERS AS ECONOMIC GROWTH POLES: THE CASE OF THE BAVARIAN BIOTECHNOLOGY CLUSTER

Summary

The article focuses on business clusters, which have become a popular method for organizing business operations, based on the geographical and sectoral concentration of enterprises. Business clusters are analyzed primarily in the context of the growth pole theory formulated by French economist François Perroux. Under this approach, sectoral polarization, or the rapid development of some sectors of the economy, influences spatial polarization, which means the emergence of locations (referred to as growth poles) characterized by a higher growth rate than other areas. This article aims to validate the hypothesis that clusters can act as growth poles for the economy because they represent an effective mechanism for concentrating resources and stimulating cooperation, conducive to the further development of the sector. This hypothesis is validated on the basis of an analysis of the Bavarian Biotechnology Cluster, which is one of the strongest biotechnology centers in Europe. This cluster acts as a growth pole for Germany's Bavaria region, influencing the development of the biotechnology sector, one of the most advanced sectors of the regional economy. The Bavarian Biotechnology Cluster also helps disseminate knowledge and innovation, thus contributing to greater innovation and competitiveness of the regional economy. The growing popularity of clustering and the concept of cluster-based development policies have encouraged the Bavarian authorities to take action to support this form of cooperation in the economy. These measures cover the biotechnology sector, one of the key sectors of the Bavarian economy.

Keywords: clusters, growth poles, biotechnology, innovation, regional development

JEL classification codes: O30, R10, R58
