

Sławomir OLKO
Politechnika Śląska
Wydział Organizacji i Zarządzania
Katedra Podstaw Zarządzania i Marketingu

ANALIZA RELACJI W KLASTRACH – PRZEGLĄD WYBRANYCH PODEJŚĆ

Streszczenie. Celem artykułu jest przedstawienie podejść teoretycznych i praktycznych do analizowania relacji w klastrach. Analiza relacji ukazuje istniejący charakter powiązań pomiędzy podmiotami tworzącymi klastry lub sieci instytucjonalne. Analiza relacji pozwala również efektywnie zarządzać wiedzą poprzez zdefiniowanie specjalizacji podmiotów oraz samego klastra. Artykuł prezentuje przegląd podejść do analizy relacji w sieciach instytucjonalnych i klastrach oraz zawiera zestaw rekomendacji praktycznych dla analizy relacji opisanych jako propozycje metodyczne.

Słowa kluczowe: proces innowacyjny, klastry, relacje międzyorganizacyjne

ANALYSIS OF RELATIONS IN THE CLUSTER – REVIEW OF THE SELECTED APPROACHES

Summary. The main goal of the paper is presentation of the existing in literature approaches to analysis of interorganizational relations in the clusters. Analysis of the relations enables to understand existing character of relations between entitles creating an industrial cluster or institutional network. The outcomes of the analysis could also be very useful for knowledge management by defining specialization of the cluster members and the cluster itself. The paper presents the review of approaches to mapping relations as well as consists the set of practical recommendation for analyzing relations – methodological proposals. They can be useful for optimization of institutional networks and clusters.

Keywords: innovative process, industrial cluster, interorganizational relations

1. Relacje międzyorganizacyjne w klastrach

Nie ulega wątpliwości, że procesy innowacyjne odbywają się przy udziale szerokiego grona aktorów, z których każdy uczestniczy w procesie dostarczania wartości dodanej. Można z pewnością stwierdzić, że im bardziej złożony i innowacyjny produkt, tym większa specjalizacja podmiotów go tworzących oraz większa liczba tych podmiotów oraz ich różny charakter. P. Trott (2008) wymienia różne rodzaje sieci międzyorganizacyjnych, w których rozwijają się innowacje: konsorcja badawczo-rozwojowa, klastry sektorowe (*industry clusters*), sieci innowacyjne oraz innego typu alianse, w których dochodzi do celowego transferu wiedzy. W sieciach tych występują różnego rodzaju przepływy (materialne, informacyjne) oraz relacje (formalne i nieformalne), z których najważniejsze to relacje społeczne. Poznanie charakteru występujących relacji oraz możliwość ich pomiaru jest podstawą dla racjonalizacji zarządzania zarówno na poziomie instytucji – podmiotu sieci, jak i na poziomie całej sieci.

Coraz większego znaczenia nabierają relacje międzyorganizacyjne występujące pomiędzy różnymi rodzajami podmiotów w sieci. Leydesdorff i Etzkowitz (1996) już w latach dziewięćdziesiątych postulowali konieczność włączenia trzech rodzajów podmiotów w procesy innowacyjne dające efekty zewnętrzne dla gospodarki regionu i kraju. Te trzy grupy nazywane przez autorów potrójną helisą (*triple helix*) to przedsiębiorstwa, instytucje naukowe oraz instytucje administracji. Zaslugą Carayanisa (2009) jest dodanie do tych trzech grup czwartej grupy – społeczeństwa obywatelskiego, które poprzez oddziaływanie kultury oraz mediów dodają dynamiki społecznej oraz opierają procesy innowacyjne na wartościach społecznych. Dla praktyki badawczej oznacza to uwzględnienie zmiennej charakteryzującej charakter podmiotu – węzła sieci, który powinien być zakwalifikowany do jednego z czterech grup.

Istotą organizacji jest istnienie relacji zachodzących pomiędzy jej elementami. L. Krzyżanowski (1999), podkreślając, iż kategorię relacji uważa się za niezdefiniowaną, rozróżnia dwa typy relacji: oddziaływania i stosunki. Stosunki występują między przedmiotami w znaczeniu epistemologicznym (konceptualnym), czyli między konstruktami myślowymi. Oddziaływania zaś zachodzą pomiędzy przedmiotami realnymi (Krzyżanowski, 1999, s. 30, 165). W analizie relacji występujących w sieciach międzyorganizacyjnych oddziaływania dotyczą wymiany dóbr związanych z przepływami materialnymi, stosunki zaś o wiele bardziej istotnych kwestii transferu wiedzy i relacji zaufania.

Podstawową trudnością w analizie relacji międzyorganizacyjnych jest ich dwojaki charakter: instytucjonalny oraz społeczny. Rozpatrujemy sieć instytucjonalną jako relacje pomiędzy instytucjami (organizacjami), a w istocie dynamika relacji oraz ich istota zawiera

się w relacjach międzyludzkich. Jednostki będące reprezentantami swoich instytucji podtrzymują relacje związane z wymianą wartości – występuje wzajemne przenikanie się sieci społecznych i instytucjonalnych. Sieci instytucjonalne mają charakter oficjalny i formalny, sieci społeczne mają charakter spontaniczny i nieformalny. Obserwacje procesów innowacyjnych uczą nas, że w sieciach instytucjonalnych wdrażających innowacje muszą występować relacje społeczne bazujące na zaufaniu. Tego typu sieci nieformalne warto obserwować, gdyż są nośnikami najbardziej wartościowych innowacji. Z drugiej strony, obserwacja wyłącznie sieci społecznych, które nie generują innowacji, nie jest interesująca, gdyż nie wskazuje na źródła wartości. Dopiero ocena procesów innowacyjnych *ex post* daje odpowiedź na pytanie: które sieci społeczne istniejące w ramach sieci zinstytucjonalizowanych dały istotne efekty.

Galaskiewicz dokonał w latach 80. przeglądu podejść teoretycznych do analizy relacji międzyorganizacyjnych, bazujących głównie na teoriach socjologicznych. Podejścia analityczne były stosowane niezależnie od formułowanych celów uczestników, jak i sieci, dlatego główne aspekty były położone na: zakres posiadanych zasobów, obszary i zasady ich wymiany; wpływy polityczne i układ władzy oraz legitymizację organizacyjną (Galaskiewicz, 1985). Podejście to obejmuje bardzo szerokie spektrum kategorii i zmiennych, dlatego w badaniach klastrów ogranicza się analizę relacji do takich obszarów, jak: relacje społeczne, wymiana zasobów oraz kombinacja zasobów (Anderson, Blackenburg Holm, Johanson, 2005).

W klastrach i sieciach innowacyjnych procesy innowacyjne są najczęściej podporządkowane łańcuchowi wartości dodanej. Jest to związane z modelem tworzenia nowego produktu lub wdrażania nowej technologii w systemach produkcyjnych, w którym innowacja obejmuje wiele podmiotów współuczestniczących w tworzeniu wartości. Podejście do analizowania tworzonych innowacji proponują Roy, Sivakumar i Wilkinson (2004). W zaproponowanym modelu analizowana jest charakterystyka uzyskanych innowacji, w zależności od charakteru relacji pomiędzy podmiotami oraz zmiennymi sytuacyjnymi, takimi jak: zaangażowanie aktorów, zaufanie, poziom „ukrytości” (personalizacji)¹ technologii, stabilność popytu (Roy, Sivakumar, Wilkinson, 2004, s. 64). Choć w proponowanym modelu autorzy nie mapują relacji w łańcuchu wartości ani nie proponują wizualizacji sieci, podejście to jest szczególnie istotne ze względu na interesujący zakres zmiennych, które w większości odnoszą się do elementów miękkich i są oceniane arbitralnie przez respondentów lub samych badaczy. Jedynym brakiem tego podejścia jest brak

¹ Zakres, w jakim technologia odnosi się do wiedzy ukrytej (*tacit knowledge*), określanej po angielsku *tacitness of technology*.

określenia ról w łańcuchu dostaw dla podmiotów innych niż przedsiębiorstwa (np. instytucji naukowych lub otoczenia biznesu).

W naukach o zarządzaniu relacje międzyorganizacyjne są na tyle istotne, że współcześnie używana jest kategoria: zarządzanie relacjami międzyorganizacyjnymi. Z. Olesiński identyfikuje różny charakter relacji międzyorganizacyjnych, zakładając, że wpływanie na relacje jest przedmiotem świadomych procesów zarządzania ukierunkowanych na stworzenie korzystnych łańcuchów wartości pomiędzy podmiotami. Wśród możliwych relacji pomiędzy aktorami sieci Z. Olesiński wymienia również relacje o charakterze wrogim – organizacje walczą bezwzględnie ze sobą wszelkimi dostępnymi środkami. Oprócz tego autor wyróżnia relacje o charakterze rywalizacji – gdzie konfrontacje przebiegają według określonego toku prawnego, neutralne, przyjazne, partnerskie, grona oraz tzw. pasma (Olesiński, 2010, s. 103). Wyróżnienie relacji o charakterze wrogim może mieć kluczowe znaczenie dla diagnozy specyficznych zachowań sieci, których źródłem jest agresywna konkurencja. Nie można wykluczyć sytuacji, w której podmioty tworzące sieć innowacyjną lub klastrer to konkurenci walczący o bardzo ograniczony rynek z podobną ofertą. Wyróżnienie relacji o charakterze wrogim, w sytuacji gdy podmioty nie mogą się unikać, może dawać przesłanki do rekonfiguracji sieci.

Z. Olesiński, prowadząc badania w Instytucie Zarządzania Akademii Świętokrzyskiej, zidentyfikował i opisał grona: producentów ceramiki budowlanej (rejon Opoczna) oraz odlewniczego: Piotrków Trybunalski – Końskie – Kielce – Starachowice – Ostrowiec Świętokrzyski. W mapach powiązań tych gron wyróżniono grupy podmiotów charakterystycznych dla opisywanych sektorów, w tym dostawców surowców, producenci narzędzi, przedsiębiorstwa otoczenia oraz instytucje wspierające na rynkach międzynarodowych (Olesiński, 2010, s. 108-112). Mapowanie tego typu pozwala na zidentyfikowanie głównych aktorów klastra tworzących wartość dodaną oraz podmioty pomocnicze (komplementariuszy) współuczestniczących w tym procesie.

Kluczowym zagadnieniem w zakresie zastosowanego podejścia do analizy relacji w klastrach i sieciach innowacyjnych jest odpowiedź na pytanie, do czego instrument tego typu ma służyć. Prowadzone analizy dla celów doradczych rozumiane jako usługa zewnętrzna dla klastrów i sieci biznesowych powinny być oparte na łatwych do zidentyfikowania faktach przy ograniczonym polu ocen i interpretacji. W tym przypadku powinno się dążyć do dostarczenia zrozumiałych informacji dla odbiorcy (np. klastra) oraz czytelnej wizualizacji sieci stanowiącej wartość dodaną dla zamawiającego. W takim rozumieniu jest to proces **mapowania**, czyli przyporządkowania uczestnikom konkretnych cech oraz określania powiązań pomiędzy nimi, bez szczegółowego analizowania charakteru, kierunku i siły relacji. W przypadku badań naukowych celem jest pomiar zmiennych charakteryzujących relacje

w sieci instytucjonalnej. Mierząc wartość konkretnych zmiennych, możemy uzyskać dane dla potwierdzenia hipotez dotyczących zależności pomiędzy zmiennymi.

Podstawą wizualizacji relacji jest określenie, jakie elementy oznaczają podmioty, pomiędzy którymi zachodzą relacje – węzły sieci oraz co oznaczają powiązania pomiędzy węzłami. W procesach innowacyjnych, jakie zachodzą w klastrach, najistotniejszym rodzajem powiązań są procesy wymiany wiedzy, które przyczyniają się do tworzenia i rozwoju innowacji. Dlatego ten rodzaj więzi jest najczęściej obrazowany w schemacie sieci. Węzły sieci reprezentują najczęściej instytucje będące uczestnikami klastrów. Tak określona sieć w procesie mapowania może być przedmiotem dalszych, szczegółowych analiz.

2. Stosowane metody analizy relacji w klastrach

W celu identyfikacji najbardziej efektywnych metod przeprowadzono badania literaturowe, polegające na kwerendzie obejmującej stan wiedzy z zakresu zastosowań analizy relacji w różnego typu sieciach. Analizie poddano publikacje, w których zaprezentowano praktyczne zastosowanie analizy relacji w sieci, tzn. opisywały one wyniki badań empirycznych. Pozwoliło to na zapoznanie się z zaletami i wadami stosowanego podejścia, w szczególności opisywanymi przez autorów ograniczeniami procesu badawczego. Głównym kryterium wyboru opisywanych podejść była możliwość zaadaptowania opisywanej metody do warunków analizy klastrów w Polsce. Do analizy wybrano takie podejścia, które biorą pod uwagę takie zjawiska i kategorie występujące w sieciach, jak: zarządzanie wiedzą, innowacje, zaufanie. Ponadto, do analizy wybrano te spośród podejść, w których zastosowano wizualizację relacji. Jako wstępne, pożądane kryterium dodatkowe było ukazanie podmiotów badań na tle kształtowania się polityki regionu, szczególnie polityki innowacyjnej.² Głównym motywem przewodnim prowadzonych badań było zebranie szerokiego przeglądu podejść, aby wypracować autorską metodę analizy relacji w klastrach, przydatną dla celów naukowych jak i praktycznych. Z tych powodów wybór zaprezentowanych podejść miał charakter subiektywny i należy zdawać sobie sprawę, że nie wyczerpuje on listy stosowanych metod analizy sieci międzyorganizacyjnych. W tabeli 1 zaprezentowano wyniki procesu selekcji – pięć wybranych podejść spełniających przyjęte kryteria. Scharakteryzowano również podmiot badań oraz stosowane w badaniach zmienne.

Jang (tab. 1, poz. 1) do mapowania relacji wykorzystał podejście społeczne – w analizie wykorzystał program Negopy³ – jeden z najstarszych programów do analizy sieci

² W praktyce tylko dwa z zaprezentowanych podejść odnosi się do osadzenia w polityce innowacyjnej regionu – poz. 3 i 4 tabeli 1.

³ NEGOPY English, www.sfu.ca/personal/archives/richards/Pages/negopy.htm, dostęp 17.09.2011.

społecznych, który obecnie nie jest już rozwijany. Interesujący w tym podejściu jest fakt, że autor nie analizował relacji o charakterze biznesowym, lecz wspólne działania z zakresu public relations. Autor ten znalazł się w tym zestawieniu ze względu na charakter relacji nie dotyczącej łańcucha wartości. Aktorów nie łączą inne relacje poza wspólnymi działaniami z zakresu public relations i wykorzystywanie tych samych podmiotów świadczących usługi w tym zakresie. Obrazuje to złożoność relacji, które mogą pojawić się w sieciach innowacyjnych lub w klastrach. Poza typowymi wspólnymi działaniami z zakresu badań i rozwoju realizowane są wspólnie funkcje szkoleniowe, marketingowe, lobbingsowe, zaopatrzeniowe, a nawet działania związane z kulturą i wypoczynkiem. Taki charakter relacji przekonuje o tym, że na pewno nie da się analizować wszystkich występujących relacji, ale na pewno nie należy ograniczać się wyłącznie do relacji sprzedający-kupujący.

Tabela 1

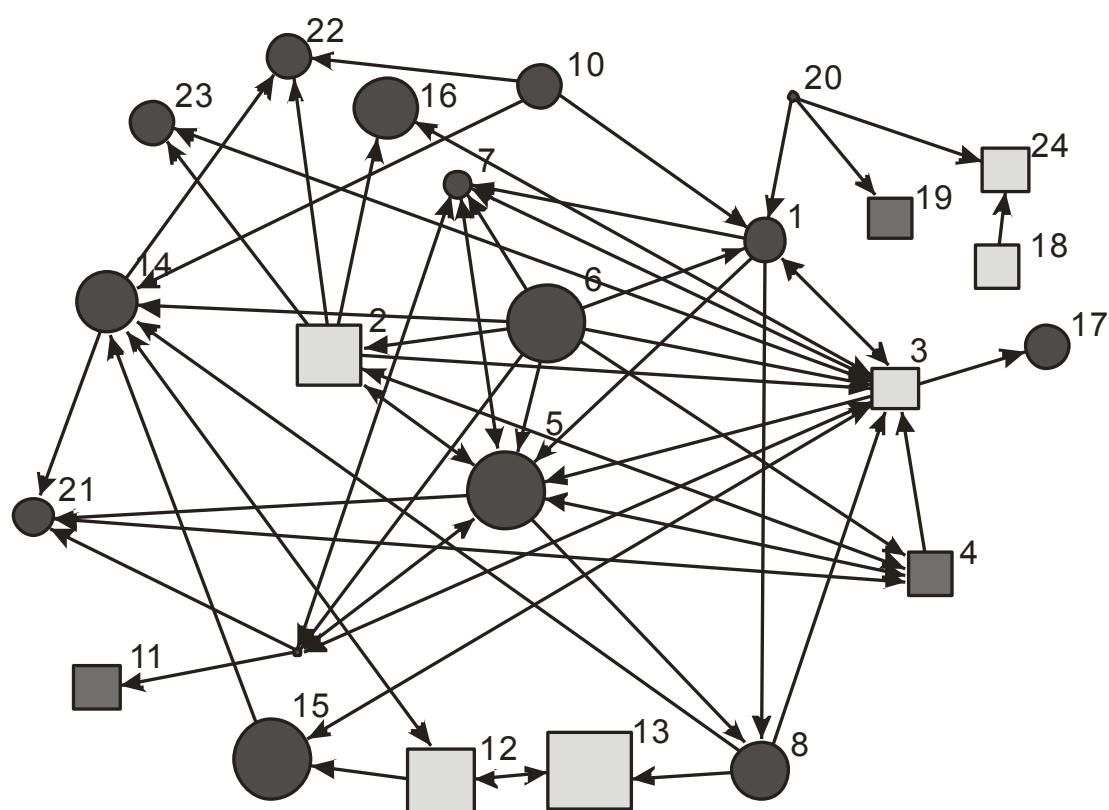
Zestawienie wybranych podejść do analizy sieci innowacyjnych i klastrów

Lp.	Imię i nazwisko autora, rok publikacji	Przedmiot badań	Zastosowane zmienne
1	Ha-Yong Jang, 1997	zróżnicowanie sieci instytucjonalnych wynikające z uwarunkowań kulturowych (USA – Japonia)	Deklarowana współpraca przedsiębiorstw w zakresie działań public relations
2	Jay Liebowitz, 2005	Mapowanie wiedzy w organizacji	Istnienie relacji pomiędzy węzłami sieci
3	Michael Fritsch i Martina Kauffeld-Monz, 2010	Analiza regionalnych sieci innowacyjnych	Wiedza przekazana, wiedza zaabsorbowana, siła relacji, liczba zaangażowanych aktorów oraz zmienne wynikające
4	Martin Henning, Jerker Moodysson, Magnus Nilsson, 2010	Regionalne aglomeracje biznesowe	Liczba powiązań, rodzaj aktorów, specjalizacja (branża)
5	Subroto Roy, K. Sivakumar i Ian F. Wilkinson, 2004	Analiza procesów innowacyjnych w sieciach biznesowych (łańcuchach wartości)	Charakter relacji dostawca-odbiorca, zaangażowanie aktorów, zaufanie, poziom „ukrytości” technologii, stabilność popytu, rodzaj generowanych innowacji

Źródło: Opracowanie własne.

Podejście J. Liebowitza (tab. 1, poz. 2) jest ściśle związane z zarządzaniem wiedzą, w szczególności z mapowaniem. Autor proponuje do mapowania wiedzy wykorzystanie instrumentów analizy sieci społecznych (*Social Network Analysis – SNA*). Węzłami sieci w organizacji są poszczególne osoby, lecz nic nie stoi na przeszkodzie, aby węzły prezentowały instytucje. Jako zmienną Liebowitz proponuje wykorzystać istnienie lub nieistnienie relacji pomiędzy aktorami sieci. Przykładowo, zadając każdemu z respondentów pytanie: kogo zapytasz, jeżeli chcesz dowiedzieć się o strategii firmy? – każdy z respondentów wskazuje konkretne osoby. Na wykresie jest to zilustrowane istnieniem relacji pomiędzy zmiennymi.

Fritsch i Kauffeld-Monz, oprócz tradycyjnych sposobów modelowania relacji w klastrze, wprowadzili również do swoich analiz zmienną określającą liczbę aktorów (osób) w danej instytucji zaangażowanych w procesy innowacyjne, w ten sposób zintegrowali podejście instytucjonalne z podejściem społecznym – mikro. Podejście do wizualizacji sieci zaprezentowano na rysunku 1. Interesujące w podejściu tych autorów jest identyfikowanie liczby zaangażowanych aktorów w każdej z analizowanych instytucji (liczba obok każdego z węzłów sieci). Oprócz tego analizowany jest kierunek przepływu wiedzy. Do wartościowania takich cech, jak: zakres transferowanej wiedzy, zakres absorbowanej wiedzy oraz siła relacji autorzy wykorzystali pięciostopniową skalę Likerta.



Rys. 1. Model sieci innowacyjnej

Fig. 1. Innovative network model

Źródło: Fritsch M., Kauffeld-Monz M.: The impact of network structure on knowledge transfer: an application of social network analysis in the context of regional innovation networks. "The Annals of Regional Science", No. 44, 2010, p. 26.

W zilustrowanej na rysunku sieci możemy wskazać zarówno rodzaj aktorów sieci: koła obrazują przedsiębiorstwa, kwadraty – publiczne jednostki naukowe, jak i zakres absorbowanej przez nich wiedzy (im więcej zaabsorbowanej wiedzy, tym piktogram aktora sieci jest większy). Ze względu na dużą liczbę wprowadzonych aspektów wizualizacyjnych

oraz zestaw istotnych zmiennych dla analizy procesów innowacyjnych podejście to należy uznać za najciekawsze spośród zaprezentowanych w niniejszym artykule.

Podejście Hennninga, Moodyssona i Nilssona (tab. 1, poz. 4) cechuje przede wszystkim poszukiwanie specjalizacji regionalnej dla podniesienia przewagi konkurencyjnej regionu. Z tych względów nie wyodrębniają oni poszczególnych klastrów, lecz analizują powiązania dużej liczby regionalnych podmiotów. Przeprowadzone analizy zostały przeprowadzone dla regionu Skane, zlokalizowanego na północy Szwecji. Do analiz wykorzystują oprogramowanie NetDraw, które umożliwia również obliczenie parametrów sieci, tak jakby była to sieć społeczna. Uzyskane w ten sposób wyniki autorzy wykorzystują dla optymalizacji prowadzonej polityki regionalnej, wykraczając poza typowe obszary funkcjonowania klastrów. Wykorzystano tutaj takie funkcje regionu, jak: promowanie kierunków studiów zgodnych ze specjalnością regionalną, działalność centrów naukowo-badawczych skierowaną do istniejących aglomeracji, działalność inkubacyjną – pobudzanie tworzenia nowych podmiotów spełniających istotne funkcje w istniejącym regionalnym ekosystemie innowacji oraz działania promujące i marketingowe poza regionem i za granicą.

W ostatnim z zaprezentowanych podejść – Roya, Sivakumara i Wilkinsona (tab. 1, poz. 5) dominuje relacja przyczynowo-skutkowa. Autorzy proponują model, w którym zmienną zależną jest rodzaj i charakter tworzonych innowacji, a zmienną niezależną charakter powiązań pomiędzy podmiotami oraz zmienne kontekstowe, takie jak: zaufanie, charakter popytu, poziom ukrytości technologii. Chociaż sama istota podejścia wydaje się być bardzo interesująca, należy pamiętać, że autorzy nie zweryfikowali swojego modelu w badaniach empirycznych. Podejście to nie zawiera również propozycji wizualizacji relacji pomiędzy uczestnikami sieci innowacyjnej.

Można stwierdzić, że kwestie mapowania relacji w klastrach i sieciach współpracy są stosunkowo nowym wyzwaniem, jakie stawia przed nauką praktyka rozwoju innowacyjnych przedsiębiorstw, klastrów i regionów. Jednakże konieczność oparcia strategii klastra i zbudowanie modelu jego funkcjonowania będzie się wiązać z koniecznością zastosowania mapowania relacji, kompetencji oraz specjalności w klastrze. Wszystkie z zaprezentowanych podejść bazują na identyfikacji prostych cech charakterystycznych. Rzadko mamy do czynienia z pomiarem, a tam, gdzie on występuje, jest to w istocie subiektywna ocena respondenta lub samego badacza. Oznacza to, że mapowanie relacji powinno w większym stopniu brać pod uwagę elementy miękkie, związane z transferem wiedzy: zaufanie, ocenę współpracy, kontakty nieformalne. Bardzo ważnym elementem praktycznej dla analizy relacji jest wizualizacja sieci – w tym aspekcie niezastąpione są programy do analizy sieci społecznych.

Najważniejszym celem dla prowadzonej działalności w klastrze powinna być wzrastająca liczba wspólnych projektów angażująca różnych członków klastra. Wskaźniki sieci, takie jak centralność według stopnia i centralność według pośrednictwa – dla relacji rozumianej jako realizacja wspólnych projektów – powinny być podstawowymi miernikami rozwoju klastra. Z kolei, dla członka klastra miarą jego przynależności do klastra powinny być parametry jego własnej sieci (*ego-network*), czyli zakres jego relacji z pozostałymi członkami sieci. Kolejnym etapem rozwoju klastra jest współpraca z innymi klastrami i sieciami innowacyjnymi oraz internacjonalizacja. Podobnie jak wykorzystuje się techniki analizy sieci społecznych do analizy klastrów, gdzie węzłami sieci są instytucje, można wykorzystywać techniki do analizy relacji pomiędzy klastrami. W literaturze opisywane są modele transferu wiedzy pomiędzy regionami. Na przykład, Gao, Guan, Rousseau (2010) dokonali analizy powiązań patentowych pomiędzy regionami Chin oraz krajami zewnętrznymi, a Breznik i Dermol (2011) pomiędzy regionami Słowenii. W obydwu przypadkach zostały wykorzystane metody analizy sieciowej.

Najważniejszym składnikiem relacji w sieciach i klastrach, a jednocześnie elementem najtrudniejszym do pomiaru i analizy jest transfer i kreowanie wiedzy. Pośrednio oceniamy ten element poprzez centralność według stopnia dla każdego spośród węzłów sieci. Węzły o wysokim wskaźniku centralności posiadają wiedzę, którą dzielą się z innymi uczestnikami sieci, a więc pośrednio możemy ocenić „ilość wiedzy” poprzez wartość tego wskaźnika. W jednym z podejść zaproponowano również, aby analizować kierunek transferu wiedzy pomiędzy podmiotami – jest to bardzo cenna informacja, ale trudniej poddaje się dalszym analizom. Z pewnością jednak najtrudniejszym zadaniem jest określenie istoty – treści transferowanej i tworzonej wiedzy, a także pomiar jej wartości w procesie innowacyjnym. Podobnie jak metody pomiaru kapitału intelektualnego, zagadnienie to może być przedmiotem dalszych badań.

3. Propozycje metodyczne

Biorąc pod uwagę zaprezentowane podejścia, autor proponuje wykorzystanie następujących zmiennych umożliwiających prowadzenie analiz relacji w klastrach:

- Powiązania komunikacyjne – odpowiadające na pytanie: Czy występuje wymiana informacji pomiędzy uczestnikami klastra? Jest to zmienna jakościowa bazująca na weryfikacji obustronnej deklaracji (występuje/nie występuje wymiana informacji). Zmienna ta jest podstawą charakterystyki procesu transferu i tworzenia wiedzy w klastrze, a więc racjonalizacji zarządzania wiedzą w klastrze.

- Powiązania dostawca-odbiorca odpowiadające na pytanie: Czy podmioty są nawzajem dla siebie dostawcami lub odbiorcami? Miarą dla tej relacji jest wartość transakcji w określonym czasie (miesiącu/roku). Ważny jest również kierunek przepływu zgodny z kierunkiem przepływu wartości.
- Dynamika sieci – uwzględnienie pojawienia się nowych relacji lub zaniknięcia dotychczasowych, możliwość pojawienia się nowych aktorów sieci.

Na podstawie zebranych danych pierwotnych można formułować zmienne wynikowe opisujące sieć, takie jak:

- stopień „otwartości” sieci oraz stopień zakorzenienia (ang. *embeddedness*) (Anderson, Blackenburg Holm, Johanson, 2005, s. 37),
- cechy sieci sprzyjające modelowi biznesowemu otwartej innowacji, takie jak: stopień formalizacji powiązań (powiązania formalne, nieformalne) oraz charakter powiązań (szerokie, głębokie) (Simard, West, 2006, s. 235).

Tworzenie nowych firm – firmy typu spin-off lub spin-out, które powstały dzięki wiedzy organizacji macierzystych. Istotny jest w tym przypadku niematerialny wkład wiedzy (transfer technologii), wkład w postaci pracowników oraz wkład kapitałowy do nowo tworzonego podmiotu. Według Białej Księgi World Class Clusters (2010) dynamika tworzenia nowych przedsiębiorstw innowacyjnych jest jednym z warunków brzegowych rozwoju klastrów światowej klasy. W analizach dotyczących konkretnych klastrów element ten powinien odnosić się do liczby utworzonych nowych przedsiębiorstw komercjalizujących wiedzę powstającą w ramach klastra.

Istotnym zagadnieniem, oprócz wskazania zbioru zmiennych charakteryzujących relacje w klastrze, jest określenie hipotez, które realizowałyby cele poznawcze związane z analizą klastrów. Na podstawie dotychczasowych doświadczeń autora artykułu (m.in. badań prowadzonych w województwie śląskim i opolskim⁴) hipotezy te powinny odnosić się do następujących zagadnień:

- Istnienia zależności pomiędzy parametrami opisującymi siłę i intensywność sieci instytucjonalnych a efektami wyrażonymi takimi aspektami, jak: liczba wdrażanych innowacji, liczba nowych firm komercjalizujących nowe technologie, wzrost liczby zatrudnionych w przedsiębiorstwach innowacyjnych i innych wskaźnikach oddziaływania.
- Zależności pomiędzy parametrami opisującymi siłę i intensywność sieci społecznych oraz siłę i intensywność sieci instytucjonalnych.

⁴ Olko S., Hawrysz L., Polek-Duraj K.: Analiza możliwości rozwoju klastrów w województwie opolskim. Wyniki badań panelowych wśród ekspertów (monografia). Wyższa Szkoła Zarządzania i Administracji w Opolu, Opole 2011.

- Istnienia zależności pomiędzy parametrami opisującymi transfer i kreowanie wiedzy w sieci a efektami twardymi: liczba wdrażanych innowacji, liczba nowych firm komercjalizujących nowe technologie, wzrost liczby zatrudnionych w przedsiębiorstwach innowacyjnych i innych wskaźnikach oddziaływania.

Jeśli chodzi o instrumenty badawcze, najefektywniejsze dla zbierania informacji w celu pomiaru sformułowanych wcześniej zmiennych są kwestionariusze wywiadu połączone z obserwacją uczestniczącą.

Do analiz parametrów sieci z powodzeniem można wykorzystywać oprogramowanie do analizy sieci społecznych (*Social Network Analysis* – SNA). Istotą SNA jest analizowanie sieci różnego rodzaju relacji pomiędzy ludźmi – relacje oraz sami aktorzy. Co najważniejsze, metody i oprogramowanie SNA umożliwia zarówno analizy, w których węzłami sieci są poszczególne osoby, jak i analizę sieci instytucjonalnych. W artykule *Social network analysis software* w Wikipedii⁵ zestawiono aż 76 aplikacji do analizy sieci społecznych. Przedmiotem przyszłych prac badawczych autora niniejszego artykułu będzie mapowanie relacji w klastrach przy użyciu oprogramowania SNA. Do tej pory przeprowadzono analizy w jednym z klastrów branży energetycznej na Śląsku, wykorzystując program Visone.⁶ Badania w tym zakresie będą kontynuowane przy uwzględnieniu przesłanek metodycznych zawartych w niniejszym artykule.

4. Wnioski

Rozwój klastrów w Polsce, jako podstawowego środowiska wdrażania innowacji, będzie wymagać stosowania zaawansowanych narzędzi ich analizy. Analiza relacji może być jednym z podstawowych instrumentów racjonalizujących procesy zarządzania klastrami. Biorąc pod uwagę zaprezentowane w artykule podejścia do mapowania relacji, można sformułować następujące wnioski:

1. Analiza relacji w klastrach powinna obejmować dwa procesy: mapowania i analizy relacji. Mapowanie powinno polegać na identyfikacji podmiotów sieci i zasobów będących w dyspozycji sieci oraz przyporządkowaniu podmiotów do zasobów.
2. Podstawowa forma mapowania relacji obejmuje wizualizację powiązań w procesie innowacyjnym pomiędzy instytucjami – członkami klastra. W takiej formie nie mierzy się intensywności relacji, a jedynie stwierdza się jej istnienie na podstawie deklaracji przedstawicieli podmiotu. Mimo prostoty tego podejścia można określić podstawowe

⁵ http://en.wikipedia.org/wiki/Social_network_analysis_software, dostęp 12 lipca 2011.

⁶ Visone wersja 2.6.3., Visone project team, <http://visone.info>.

- wskaźniki „usieciowienia” (centralność, gęstość sieci), a także obserwować ich dynamikę.
3. Powiązania mogą obrazować różnego typu relacje w klastrze: współpracę, zaufanie, wymianę informacji i wiedzy. W przypadku przepływów wiedzy może zostać ustalony kierunek przepływu wiedzy (dostawcy wiedzy, odbiorcy wiedzy). Narzędzia wizualizacji mogą przedstawiać również charakter uczestników sieci, liczbę zaangażowanych aktorów, stopień absorpcji wiedzy. Narzędzia wizualizacji ułatwiają zrozumienie istniejących procesów innowacyjnych polegających na transferze i kreowaniu wiedzy.
 4. Wśród metod wizualizacji i analizy sieci innowacyjnych i klastrów bardzo popularne stają się instrumenty do analizy sieci społecznych (*Social Network Analysis – SNA*). Duża dostępność oprogramowania SNA oraz stosunkowo proste analogie pomiędzy siecią społeczną a instytucjonalną zachęcają badaczy do wykorzystywania tego sposobu analizy sieci. Bardzo wartościowe są w tym przypadku wskaźniki charakteryzujące sieć oraz każdego z uczestników sieci (tzw. *ego-network*).
 5. Niezależnie od sposobu wizualizacji relacji pomiędzy uczestnikami sieci najważniejszym sposobem przedstawienia istoty tworzonych innowacji są analizy jakościowe. Dlatego poza przedstawieniem istniejących powiązań uzupełnieniem charakterystyki działania klastrów i sieci innowacyjnych powinny być opisy wdrożonych innowacji. Dla ich analizy najbardziej adekwatna jest metoda studium przypadku, opartego na stałej strukturze opisu.

Bibliografia

1. Anderson U., Blackenburg Holm D., Johanson M.: Opportunities, Relational embeddedness and Network Structure, [in:] Ghauri P., Hadjikhani A., Johanson J. (eds.): *Managing Opportunity Development in Business Networks*. Palgrave Macmillan 2005.
2. Breznik K., Dermol V.: Innovation networking. Management, Knowledge and Learning. Makelearn International Conference, Celje 2011.
3. Carayannis E.G., Campbell D.: “Mode 3” and “Quadruple Helix”: Toward a 21st century fractal innovation ecosystem. “International Journal of Technology Management”, No. 46, 2009.
4. Galaskiewicz J.: Interorganizational Relations. “Annual Review of Sociology”, No. 11, 1985.

5. Fritsch M., Kauffeld-Monz M.: The impact of network structure on knowledge transfer: an application of social network analysis in the context of regional innovation networks. "The Annals of Regional Science", No. 44, 2010.
6. Henning M., Moodysson J., Nilsson M.: Innovation and Regional Transformation. From Clusters to New Combinations. Region Skane, Malmö 2010.
7. Xia Gao X., Guan J., Rousseau R.: Mapping collaborative knowledge production in China using patent co-inventorships. "Scientometrics", No. 88, 2011.
8. Jang H.: Cultural Differences in an Interorganizational Network: Shared Public Relations Firms among Japanese and American Companies. "Public Relations Review", No. 23(4), 1997.
9. Krzyżanowski L.: O podstawach kierowania organizacjami inaczej. PWN, Warszawa 1999.
10. Leydesdorff L., Etzkowitz H.: Emergence of a Triple Helix of University – Industry – Government Relations. "Science and Public Policy", 1996.
11. Olko S., Hawrysz L., Polek-Duraj K.: Analiza możliwości rozwoju klastrów w województwie opolskim. Wyniki badań panelowych wśród ekspertów (monografia). Wyższa Szkoła Zarządzania i Administracji w Opolu, Opole 2011.
12. Olesiński Z.: Zarządzanie relacjami międzyorganizacyjnymi. Wydawnictwo CH Beck, Warszawa 2010.
13. Roy S., Sivakumar K., Wilkinson I.: Innovation Generation in Supply Chain Relationships: A Conceptual Model and Research Propositions. "Journal of the Academy of Marketing Science", Vol. 32, No. 1, 2004.
14. Simard C., West J.: Knowledge Networks and the Geographic Locus of Innovation, [in:] Chesbrough H., Vanhaverbeke W., West J. (eds.): Open Innovation. Researching a New Paradigm. Oxford University Press, 2006.
15. Stachowicz J. (i in.): Klastry województwa śląskiego – rekomendacje dla dalszego rozwoju. Ekspertyza wykonana w ramach projektu systemowego „Zarządzanie, wdrażanie i monitorowanie Regionalnej Strategii Innowacji Województwa Śląskiego”. Politechnika Śląska, Zabrze 2011.
16. Trott P.: Innovation Management and New Product Development. Prentice Hall, 2008.
17. White Paper – Emerging of European World Class Clusters. Europa InterCluster, Bruksela 2010, www.intercluster.eu.

Recenzenci: Dr hab. Wojciech Czakon

Dr hab. inż. Jan Brzóska, prof. nzw. Pol. Śl.