

ANALIZA SIECI SPOŁECZNYCH JAKO NARZĘDZIE DIAGNOZY PRZEPEŁYWÓW WIEDZY W PROCESACH INNOWACYJNYCH

Agata STACHOWICZ-STANUSCH, Anna SWOROWSKA

Streszczenie: Artykuł omawia kwestię społecznego wymiaru procesów innowacyjnych, w szczególności przepływów wiedzy, oraz przedstawia wykorzystanie metody Social Network Analysis jako narzędzia diagnozy tych procesów. Wykorzystując podstawowe funkcje SNA oraz program Pajek podjęto próbę analizy przepływów wiedzy w przedsiębiorstwie: dokonano redukcji sieci, zidentyfikowano silnie powiązane podgrupy relacji i luki strukturalne, wskazano jednostki o kluczowym znaczeniu dla przepływów wiedzy w organizacji.

Słowa kluczowe: proces innowacyjny, przepływy wiedzy, analiza sieci społecznych.

1. Wprowadzenie

Odpowiednie zarządzanie potencjałem innowacyjnym stanowi siłę napędową rozwoju gospodarczego. Nie dziwi to w czasach, gdy wzrasta znaczenie składników niematerialnych (takich jak wiedza czy kapitał społeczny) [1]. Wraz z rozwojem produkcji opartej na zaawansowanych technologiach, elementy takie jak coraz nowocześniejsza infrastruktura, metody i narzędzia badawcze, wykwalifikowana siła robocza czy kształtująca się kultura innowacyjna stały się obecnie istotniejsze dla gospodarczego sukcesu niż zasoby naturalne. Mogą też one być, dzięki odpowiednim działaniom wspierającym, świadomie i celowo kształtowane [2]. Co więcej, współcześnie możemy w licznych pracach, publikacjach zaobserwować wyłaniające się koncepcje gospodarek opartych na wiedzy [3], gospodarek uczących się [4], gospodarek wiedzy [5], czy nawet gospodarek innowacyjnych [1], jako że: „globalna gospodarka przekroczyła punkt zwrotny w przekształcaniu się z przemysłowej, skoncentrowanej wokół dóbr materialnych w innowacje i stawianie usług w centrum uwagi” [1, s.19].

1.1. Pojęcie innowacji

Podstawą różnicowania przedsiębiorstw, regionów, krajów są właśnie innowacje, od lat różnie definiowane. Już w 1973 roku B. Tinnesand [6] przeanalizował rozumienie pojęcia „innowacja” występujące w literaturze, które interpretowane było jako: wprowadzenie nowej idei (36%), nowa idea (16%), wprowadzenie wynalazku (14%), idea różniąca się od innych idei (14%), wprowadzenie nowej idei zmieniającej dotychczasowe zachowania (11%) czy wynalazek (9%). Współcześnie często przytacza się czynnościową definicję innowacji Schumpetera [7], która koncentruje się na określonym momencie w czasie, gdy można stwierdzić, że zmiana fundamentalna lub radykalna miała miejsce. Owa zmiana obejmuje transformację nowej idei lub technologicznego wynalazku w rynkowy produkt lub proces. Zgodnie z tym Schumpeter [7, s. 104] wyróżnił pięć kategorii innowacji: (1) wprowadzenie produktu lub istotne udoskonalenie jakości istniejącego produktu, (2)

wprowadzenie nowej lub istotnie zmodernizowanej metody wytwarzania, (3) stworzenie nowego segmentu rynku lub wejście na geograficznie nowy rynek, (4) zdobycie nowego źródła zaopatrzenia w surowce lub półprodukty, (5) wprowadzenie nowego typu organizacji przedsiębiorstwa. Z kolei Porter [8] w swojej definicji innowacji podkreśla jej konkurencyjny charakter, określając ją jako: „pomyślną ekonomicznie eksploatację nowych pomysłów”. W tym podejściu obok fundamentalnie nowych produktów i procesów, które są nowe dla przemysłu, innowacja obejmuje również proste modyfikacje stanowiące nowość dla poszczególnej firmy. Podręcznik Oslo [9, s. 48], który również koncentruje się na innowacji z punktu widzenia konkretnego przedsiębiorstwa, pojęcie to definiuje w trzecim wydaniu jako: „wdrożenie nowego lub znacząco udoskonalonego produktu (wyrobu lub usługi) lub procesu, nowej metody marketingowej lub nowej metody organizacyjnej w praktyce gospodarczej, organizacji miejsca pracy lub stosunkach z otoczeniem.” i określa trzy poziomy nowości dotyczące innowacji: nowość dla firmy, nowość dla rynku oraz nowość w skali światowej. Przyjęto, że minimalnym wymogiem zaistnienia innowacji jest, aby produkt, proces, metoda marketingowa lub metoda organizacyjna były nowe (lub znacząco udoskonalone) dla firmy. Zalicza się tu produkty, procesy i metody, które dana firma opracowała jako pierwsza, oraz te, które zostały przyswojone od innych firm lub podmiotów [9, ss. 48-49].

Stąd innowacje rozumiane są nie tylko jako pierwsze zastosowanie istniejącej wiedzy w procesach produkcyjnych, lecz jako wszystkie etapy tworzenia technologicznych zmian, począwszy od tworzenia nowej wiedzy, poprzez rozwój wygenerowanych pomysłów dla problemów praktycznych, aż po komercjalizację i upowszechnianie nowych rozwiązań [2]. Sekwencja działań umożliwiających realizację wymienionych funkcji dokonuje się w ramach złożonych innowacyjnych procesów.

1.2. Procesy innowacyjne

Istniejące definicje procesów innowacyjnych wskazują na finalny punkt, jakim jest wdrożenie innowacyjnego rozwiązania do praktyki. I tak, Schumpeter [7] proces innowacji przedstawia w postaci Triady: inwencja (wynałazek, model, prototyp) – innowacja (zastosowanie inwencji w praktyce) – imitacja (upowszechnienie rozwiązania na rynku). Penc [10] zawęża ten proces do „ciągu czynności niezbędnych do urzeczywistnienia określonej koncepcji innowacyjnej i przekształcenia jej w nowy stan rzeczy”. Podobnie Janasz [11], przypisując proces innowacyjny określonej jednostce gospodarczej, wskazuje, iż „podstawowym zdarzeniem w tak rozumianym procesie staje się wdrożenie nowego produktu lub rozwiązania w praktyce społecznej”. Stawasz [12] przypisuje, natomiast, procesowi innowacyjnemu określone cechy, jak np. interaktywność i multidyscyplinarność, konieczność integrowania różnych celów funkcjonalnych czy zlokalizowanie („powstawanie i dyfuzja innowacji odbywa się w konkretnej przestrzeni”).

Ostatnie dekady pozwalają zaobserwować swoistą ewolucję podejścia do procesów innowacyjnych, wskazując na kilka generacji modeli tych procesów (patrz: tabela 1).

Współczesne modele procesów innowacyjnych w coraz większym stopniu ukierunkowane są na wzmożoną wymianę wiedzy i współużytkowanie jej zasobów, przy czym szczególną wagę przypisuje się społecznym więziom (zaufaniu, współpracy), jako dominującym zasobom tworzenia wartości dodanej [13].

Tab. 1. Ewolucja modeli procesów innowacyjnych. Opracowanie własne na podst. [14,15]

Modele procesów innowacyjnych	Charakterystyka
pierwszej generacji	model linearny podażowy - oparty na dostępności rozwiązań innowacyjnych, tj. postępie naukowo-technicznym
drugiej generacji	model linearny popytowy – oparty na zapotrzebowaniu zgłaszanym przez rynek
trzeciej generacji	model sprzężeniowy - wykorzystujący zasoby własne organizacji, uwzględniający liczne sprzężenia zwrotne i interakcje pomiędzy poszczególnymi fazami procesu
czwartej generacji	model zintegrowany - charakteryzujący się zwiększoną integracją działalności w obszarach funkcjonalnych
piątej generacji	system zintegrowany - ukierunkowany na współpracę i wzajemne uczenie się, wykorzystywanie rozwiązań ICT
szóstej generacji	system sieci społecznych – skupiający się na wzmożonej wymianie wiedzy w interakcjach grupowych, bazowaniu na „otwartej innowacji” oraz wiedzy ogólnodostępnej

Toteż, „współcześnie innowacja staje się coraz bardziej wyraźnie **procesem sieciowym i systemowym**, w którym innowacje są rezultatem licznych złożonych interakcji między jednostkami, organizacjami i środowiskiem” [12]. Dzisiaj coraz częściej podstawą innowacyjności jest realizacja przez różne podmioty wspólnych przedsięwzięć, które oparte są na relacjach skutkujących przepływami wiedzy, zarówno jawnej, jak i ukrytej [16].

2. Społeczny wymiar przepływów wiedzy

Współczesna organizacja rozumiana jako „procesy <<stawiania się>> w polu organizującym działalność ludzi, których strumienie wiedzy nabierają szczególnego znaczenia” [17, s. 249], staje przed koniecznością rozwiązywania określonych problemów, tj.: rozpowszechniania wiedzy (problemy jej przepływu), optymalnego rozmieszczenia jej „posiadaczy” (problemy koordynacji) czy wykorzystywania wiedzy (problemy jej ponownego użycia) [18].

Obecnie techniczna perspektywa zarządzania wiedzą, zakładająca, iż wiedza może być uzyskana od jednostek, przejęta, skodyfikowana, przechowywana i przekazywana przy wykorzystaniu współczesnych technologii teleinformatycznych (np. narzędzia ICT, repozytoria wiedzy), jest coraz częściej łączona z perspektywą społeczną, ukierunkowaną na ludzi rozumianych jako czynnik kluczowy wspomaganie przepływów wiedzy [19].

Według Szulanskiego [20] wiedza bywa „leпка” (ponieważ staje się coraz bardziej wartościowym zasobem), dlatego też najlepsze praktyki nie rozprzestrzeniają się łatwo w organizacjach. Co więcej, wiedza nie zawsze płynie w pożądanym kierunku i w określonych ramach czasowych, zwłaszcza w przypadku zaistnienia luk przestrzennych, kulturowych, hierarchicznych czy funkcjonalnych występujących pomiędzy podmiotami.

Wiedza, zarówno jawna jak i ukryta, jest tworzona społecznie, stąd, jej przepływ jest ograniczony społeczno-kulturowymi uwarunkowaniami, w jakich wiedza ta jest osadzona.

By wspomóc procesy szerzenia wiedzy, więcej uwagi należy poświęcić relacjom społecznym występującym zarówno wewnątrz organizacji jak i w międzyorganizacyjnych przepływach wiedzy, ponieważ wszelkie procesy aktywności i koniecznego poznawania

(tworzenia, transferu i wykorzystywania wiedzy niezbędnej dla podejmowania jakiegokolwiek działalności) zachodzą w relacjach między ludźmi. Relacje te strukturalizują sieci społeczne [17].

Zatem, pierwszym krokiem ku racjonalizacji procesów innowacyjnych, opierających się na sprawnym przepływie wiedzy (zarówno na poziomie zespołu współpracowników, poszczególnej organizacji, organizacji wielonarodowych i wielooddziałowych, klastrów organizacji, regionów czy też całych gospodarek narodowych), jest rozpoznanie tych obszarów sieci relacji społecznych, które obniżają potencjał innowacyjny podmiotów uczestniczących w innowacyjnych przedsięwzięciach. Jedną z metod pozwalających ocenić strukturę sieci relacji, a zatem zdiagnozować jej silne i słabe elementy, jest analiza sieci społecznych (Social Network Analysis – SNA), opisana w dalszej części niniejszego artykułu.

3. Analiza sieci społecznych (SNA) jako narzędzie diagnozy

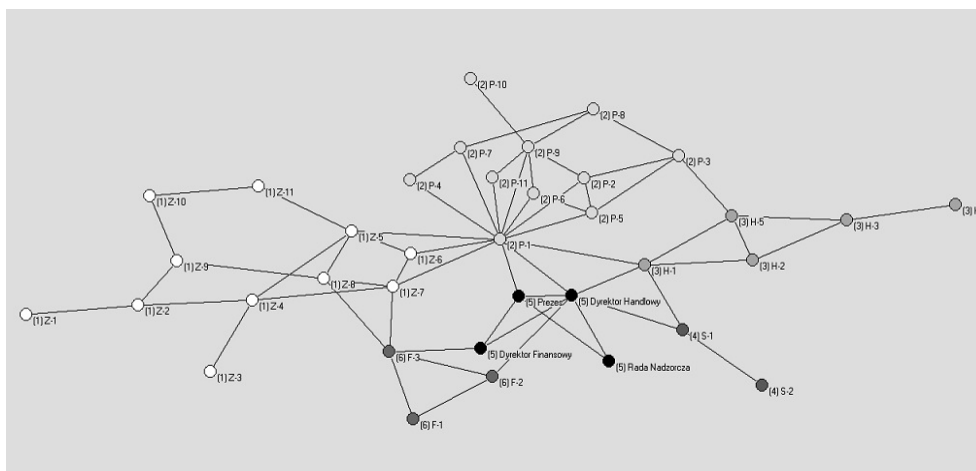
Analiza sieci społecznych (SNA) jest metodą wykrywania, opisywania i analizy związków wśród grup ludzi lub organizacji [21,22]. Jest to interdyscyplinarna metoda, wykorzystująca elementy teorii grafów, statystyki, algebry macierzowej, jak również socjologii, psychologii społecznej czy antropologii, skupiająca się przede wszystkim na strukturze zaistniałych relacji między podmiotami społecznymi (ludźmi, zespołami, organizacjami, regionami, itp.). Stosując metodę SNA należy zawsze pamiętać o ograniczeniach, wynikających ze społecznego charakteru analizowanych struktur (nie wszystkie rozpatrywane wielkości można zmierzyć, agregować, czy poddawać analizom statystycznym).

Social Network Analysis jest praktycznie wykorzystywana (głównie w procesach analitycznych) w naukach o zarządzaniu, zarówno na poziomie ponad organizacyjnym, w tym międzyregionalnym [23], jak i w odniesieniu do działalności innowacyjnej przedsiębiorstw [24].

Omawiana metoda wspomagana jest przez różnorodne aplikacje informatyczne takie jak Pajek, R, Gephi czy Sentinel Visualizer, DyNet. Na potrzeby opracowania niniejszego artykułu wykorzystano podstawową wersję programu Pajek.

Analiza sieci społecznych pozwala oceniać struktury sieci (w tym również oparte na przepływach wiedzy i informacji), dokonując analiz powiązań na różnym poziomie, identyfikując luki strukturalne oraz wyodrębniające się podgrupy połączone szczególnie silną strukturą relacji, a także oceniając znaczenie poszczególnych osób w badanych procesach społecznych. Ponadto, SNA umożliwia określenie takich parametrów sieci jak jej gęstość czy spójność.

Podstawową strukturą w analizie SNA jest sieć relacji zilustrowana w postaci wierzchołków oraz ich połączeń (grafy). Przedstawione relacje mogą być ukierunkowane (łuki posiadające swój początek i koniec) lub nie (proste, wskazujące zaistnienie danej relacji, lecz bez określenia np. jej inicjatora). Rys. 1 stanowi schemat relacji wiedzy pomiędzy poszczególnymi pracownikami przykładowej organizacji, przy czym przynależność każdego pracownika do określonego działu (własność dyskretna - dodatkowa cecha klasyfikująca podmiot) została oznaczona kolorem wierzchołka oraz cyfrą w nawiasie. Symbol pracownika zapisano przy każdym z wierzchołków.



Rys. 1. Sieć relacji wiedzy pracowników organizacji

Na rys. 1 relacje wiedzy są nieukierunkowane, gdyż zostały zdiagnozowane na podstawie deklaracji podjętych kontaktów z innymi pracownikami (nieformalne i formalne rozmowy bezpośrednie, rozmowy telefoniczne, notatki służbowe, e-maile, itp.), związanych z realizacją wybranego przedsięwzięcia innowacyjnego w przedsiębiorstwie. Nie wzięto tu pod uwagę intensywności tych kontaktów (np. ich liczby z danym współpracownikiem) ani ich kierunku (np. nie miało znaczenia to czy rozmowa telefoniczna została wykonana czy odebrana). Odnotowano jedynie fakt zaistnienia relacji, co wynika z założenia przyjętego w badaniu, iż ma ona charakter dwukierunkowy (wiedzę budują nie tylko odpowiedzi, ale również pytania). Stąd wszystkim zaistniałym relacjom przypisano wartość 1. Sieć ograniczono wyłącznie do podmiotów organizacji (pracownicy).

Na tym etapie określono liczbę wierzchołków (pracowników), liczbę łuków, prostych, pętli (relacja samoodnosząca się, np. samokształcenie), linii wielokrotnych (wielokrotne relacje pomiędzy tymi samymi podmiotami). Wyniki przedstawiono na rys. 2.

Liczba wierzchołków (n): 36		

	Łuki	Proste

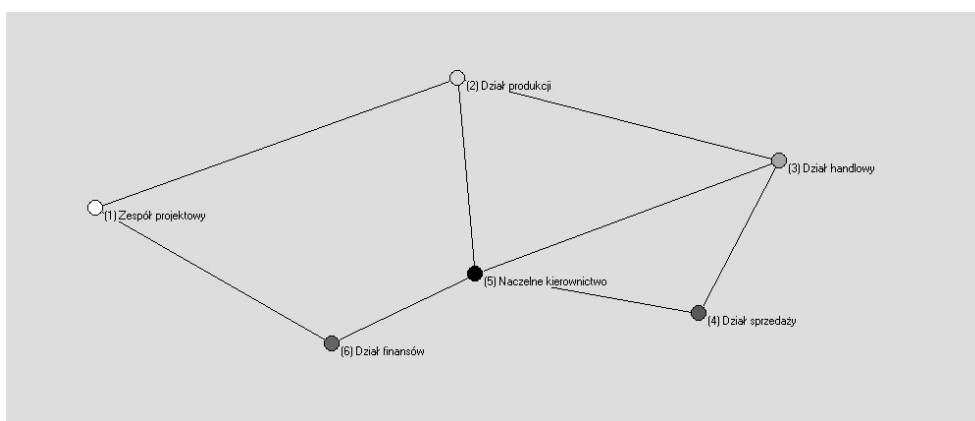
Całkowita suma powiązań	0	62

Liczba pętli	0	0
Liczba linii wielokrotnych	0	0

Rys. 2. Liczba wierzchołków oraz rodzaje i liczba relacji analizowanej sieci społecznej

Przy dużym poziomie złożoności sieci (np. dużej liczbie relacji) możliwa jest jej redukcja w oparciu o dodatkowe własności dyskretne wierzchołków (w analizowanym przykładzie taką

cechę klasyfikującą stanowi przynależność do określonego działu organizacji). Pozwala to na analizę powiązań grup, tworzących określoną strukturę oraz szybkie przejście do analizy na wyższym poziomie w przypadku sieci rozbudowanych i skomplikowanych.



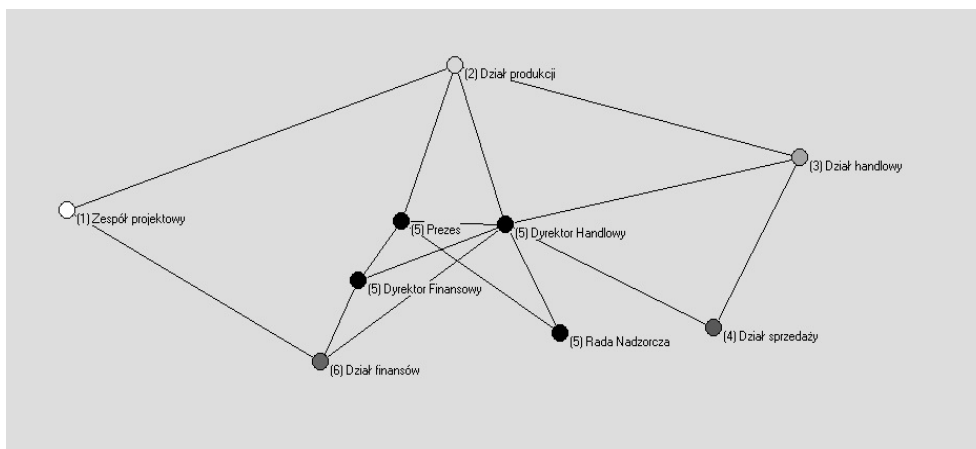
Rys. 3. Zredukowana sieć relacji wiedzy pracowników organizacji (sieć relacji wiedzy działów organizacji)

Rys. 3 przedstawia sieć zredukowaną względem kryterium przynależności do działu organizacji. Wynika z niego, iż w przedsiębiorstwie występują luki w komunikacji między działami. Dane liczbowe dotyczące sieci zredukowanej przedstawia rys. 4.

----- Liczba wierzchołków: (n): 6 -----		
	Łuki	Proste
Liczba powiązań o wartości=1	0	4
Liczba powiązań o wartości#1	0	10
Całkowita suma powiązań	0	14
Liczba pętli	0	6
Liczba linii wielokrotnych	0	0

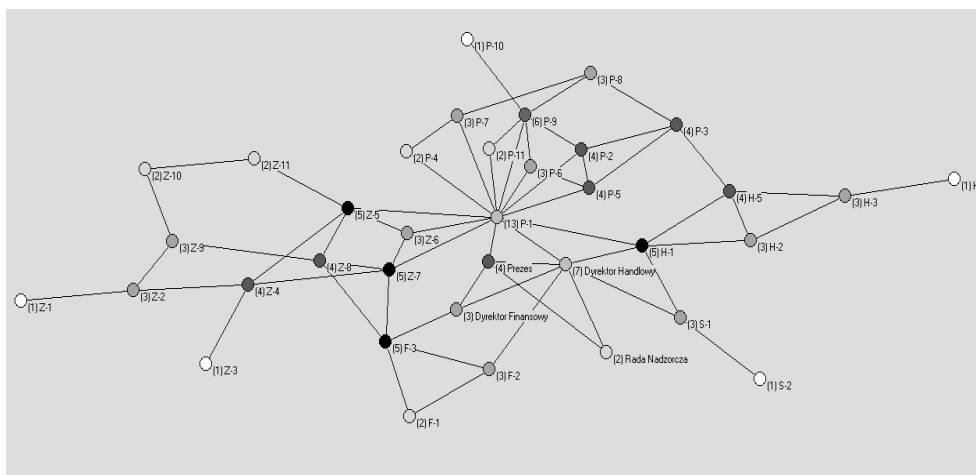
Rys. 4. Liczba wierzchołków oraz rodzaje i liczba relacji zredukowanej sieci społecznej

W zredukowanej sieci uwzględniono pętle (w każdym dziale występują relacje wewnętrzne), a wartość relacji zredukowanych stanowi sumę relacji w sieci podstawowej. Sieć można zredukować również częściowo, tworząc graf kontekstowy, obrazujący przykładowo relację poszczególnych członków naczelnego kierownictwa z pozostałymi działami przedsiębiorstwa (rys. 5).



Rys. 5. Częściowo zredukowana sieć relacji wiedzy pracowników organizacji (sieć relacji wiedzy naczelnego kierownictwa z pozostałymi działami organizacji)

Kolejną możliwość, jaką daje SNA jest określenie stopnia wierzchołka, oznaczającego liczbę relacji, w jakich podmiot uczestniczy (niezależnie od wartości tych relacji). Na rys. 6 stopnie wierzchołków podano w nawiasach, jak również oznaczono odmiennymi kolorami (w tym przypadku kolory nie są już przypisane określonym działom).



Rys. 6. Sieć relacji wiedzy pracowników organizacji z uwzględnieniem stopni wierzchołków sieci

Im wyższa wartość wierzchołków obszaru sieci, tym większa jej gęstość. O spójności sieci będzie świadczyć, natomiast, średni stopień dla wszystkich wierzchołków sieci, którego wartość (3,44) widnieje na rys. 7.

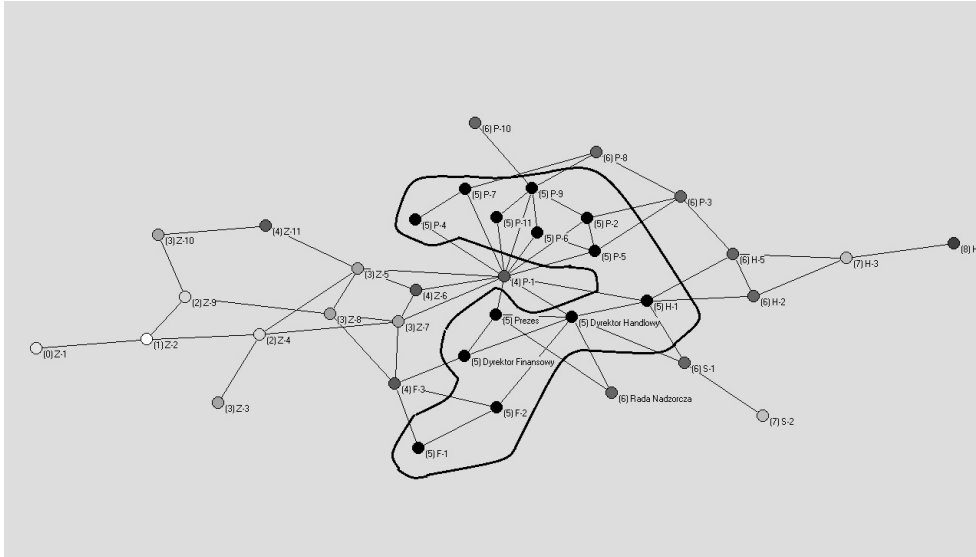
St.wierz.	Częst.	Częst. %	Skum.Częst.	Skum.Częst. %	Przedstawiciel
1	5	13.8889	5	13.8889	Z-1
2	6	16.6667	11	30.5556	Z-10
3	11	30.5556	22	61.1111	Z-2
4	7	19.4444	29	80.5556	Z-4
5	4	11.1111	33	91.6667	Z-5
6	1	2.7778	34	94.4444	P-9
7	1	2.7778	35	97.2222	Dyrektor Handlowy
13	1	2.7778	36	100.0000	P-1
Suma	36	100.0000			
Średnia arytmetyczna:		3.4444444			
Mediana:		3.0000000			
Odchylenie standardowe:		2.1530914			

Rys. 7. Stopnie poszczególnych wierzchołków sieci społecznej oraz inne powiązane wielkości statystyczne

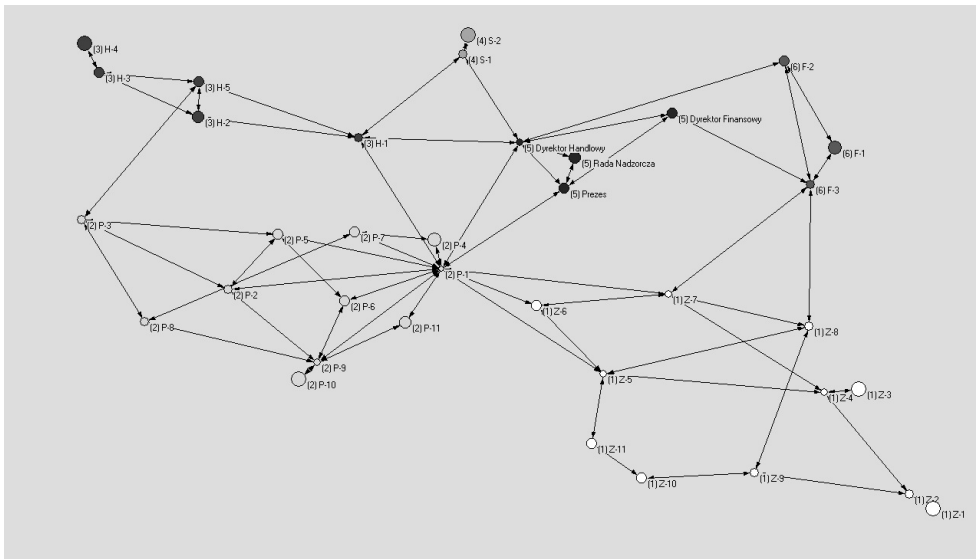
Powyższy rysunek wskazuje, iż w przedsiębiorstwie nie ma pracowników w ogóle nie biorących udziału w przedsięwzięciu innowacyjnym (sieć jest połączona, tzn. każdy wierzchołek jest powiązany z co najmniej jednym innym wierzchołkiem sieci). Interesujące, jest jednak pytanie: czy w organizacji istnieją grupy pracowników o szczególnie silnych relacjach wiedzy? Diagnoza takich swoistych klastrów więzi jest możliwa dzięki określeniu komponentów sieci, tj. podzbiorów sieci, które są wewnętrznie połączone.

Rys. 8 prezentuje występujące podzbiory komponentów (oznaczone kolorami oraz cyframi w nawiasach). Dodatkowo jeden z komponentów (najbardziej liczny) ręcznie obrysowano. W strukturze sieciowej można również zdiagnozować tzw. podwójną granicę dla każdego podmiotu i jego więzi, co w dalszej kolejności pozwala dla każdego z nich wyznaczyć łączną jej wartość (dla wszystkich relacji danego wierzchołka). Wartość ta jest odwrotnie proporcjonalna do potencjalnej możliwości danego podmiotu związanej z pełnieniem roli brokera (wykorzystania luk strukturalnych) czy możliwości „bezbolesnego” wycofania się z podjętych relacji. Niższa wartości wskaźnika, bowiem, zgodnie z zasadą „gdzie dwóch się bije tam trzeci korzysta”, oznaczająca mniejsze wzajemne powiązanie podmiotów będących w relacji z analizowanym wierzchołkiem, wskazuje na ich większą rolę w organizacji.

Rys. 9 przedstawia sieć relacji wiedzy w organizacji uwzględniającą zagregowaną wartość podwójnej granicy dla każdego z wierzchołków. W poniższym grafie występujące luki strukturalne mają postać proporcjonalnie dłuższych prostych (powiązania pomiędzy podmiotami o niższym wskaźniku łącznej podwójnej granicy, tj. o większej swobodzie wycofania się z relacji, są relatywnie słabsze), co wpłynęło na zmianę kształtu sieci (lecz nie na jej strukturę). Wielkość wierzchołków obrazuje łączną wartość podwójnej granicy dla każdego z nich.



Rys. 8. Komponenty sieci relacji wiedzy pracowników organizacji



Rys. 9. Granice wierzchołków i luki strukturalne sieci relacji wiedzy w organizacji

Zgodnie z przedstawionym rysunkiem, można stwierdzić, iż wierzchołkiem o najmniejszej łącznej podwójnej granicy jest pracownik Działu produkcji P-1. Potwierdzają to również obliczenia wskazane na rys. 10, sporządzone dla każdego z pracowników przedsiębiorstwa. Pracownik P-1 pełni w analizowanej sieci zdecydowanie rolę kluczową. Łączą go relacje z największą liczbą podmiotów (kontakt bezpośredni z 13 osobami), ponadto jest

reprezentantem Działu produkcji w kontaktach z przedstawicielami Naczelnego kierownictwa oraz łącznikiem pomiędzy kierownictwem a Zespołem projektowym.

L.p.	Nr wierz.	Wartość	Nazwa wierz.
1	12	0.1566882	P-1
2	5	0.2375016	Z-5
3	4	0.2500000	Z-4
4	31	0.2715388	Dyrektor Handlowy
5	20	0.2727658	P-9
6	7	0.2776016	Z-7
7	8	0.3050000	Z-8
8	23	0.3176538	H-1
9	14	0.3203125	P-3
10	36	0.3212111	F-3
11	2	0.3333333	Z-2
12	9	0.3333333	Z-9
13	19	0.3333333	P-8
14	13	0.4056208	P-2
15	28	0.4162358	S-1
16	33	0.4298469	Dyrektor Finansowy
17	27	0.4316667	H-5
18	16	0.4368708	P-5
19	32	0.4729654	Prezes
20	6	0.4755030	Z-6
21	17	0.4807190	P-6
22	25	0.4822531	H-3
23	18	0.4899737	P-7
24	10	0.5000000	Z-10
25	11	0.5000000	Z-11
26	35	0.5211111	F-2
27	24	0.6084568	H-2
28	22	0.6302186	P-11
29	30	0.7171556	Rada Nadzorcza
30	15	0.7343853	P-4
31	34	0.8044444	F-1
32	21	1.0000000	P-10
33	26	1.0000000	H-4
34	29	1.0000000	S-2
35	3	1.0000000	Z-3
36	1	1.0000000	Z-1
Suma		18.2677005	

Rys. 10. Wartość łączna granicy podwójnej poszczególnych wierzchołków sieci społecznej (malejąco)

Co więcej, struktura sieci relacji wiedzy w organizacji potencjalnie stwarza dla niego szansę na zostanie brokerem kolejnych relacji, przy założeniu rozpadu słabych więzi, szczególnie między różnymi działami (np. więzi pomiędzy pracownikiem P-3 a H-5). Kierownictwo przedsiębiorstwa, natomiast, powinno zadbać o racjonalne zmniejszenie luk strukturalnych (racjonalność ta wynika z faktu, iż z kolei zbyt duża gęstość i spójność sieci mogą powodować chaos informacyjny oraz wydłużenie czasu podejmowania decyzji) w obszarach umacniających silną pozycję niektórych jednostek w organizacji.

4. Podsumowanie

Analiza sieci społecznych jest metodą o szerokim zastosowaniu w zarządzaniu. Możliwości analityczne, jakie dają narzędzia informatyczne wspomagające tę metodę, pozwalają na sprawne badanie bardzo złożonych struktur powiązań społecznych (obejmujących nawet do kilku tysięcy podmiotów). Zastosowanie narzędzi SNA do diagnozy procesów innowacyjnych, a ściślej mówiąc do szczegółowej analizy przepływów wiedzy zarówno w organizacji, jak i w bardziej złożonych strukturach (np. klastrach przedsiębiorstw, regionach) wydaje się być w pełni uzasadnione.

Przedstawiona w niniejszym artykule analiza objęła tylko najbardziej podstawowe funkcje. Możliwość lokalizacji kluczowych źródeł wiedzy, liderów wiedzy i innych ról (łącznicy, wąskie gardła, koordynatorzy) pełniących w procesach innowacyjnych, ocena możliwości rozpowszechniania wiedzy w sieci przez określone podmioty to tylko niektóre z obszarów zastosowań omawianej metody, jakie mogą być wykorzystane dla doskonalenia procesów innowacyjnych w organizacjach, regionach i innych systemach społecznych.

Literatura

1. Davenport T.H., Leibold M., Voelpel S.: *Strategic Management in the Innovation Economy: Strategy Approaches and Tools for Dynamic Innovation Capabilities*. Erlangen: Publicis Corporate Publishing and Wiley-VCH Verlag GmbH & Co KGaA., 2006.
2. Cooke Ph., Memedovic O.: *Strategies for regional innovation systems. Learning Transfer and Applications*. UNIDO, Vienna, 2003.
3. OECD: *OECD Science, Technology and Industry Scoreboard: Towards a Knowledge-Based Economy*. Paris, 2001.
4. Lundvall B.A., Johnson B.: *The learning economy*. *Journal of Industry Studies*, Vol. 1, 1994, ss. 23-42.
5. Cooke P., De Laurentis C., Tödtling F., Trippel M.: *Regional Knowledge Economies. Markets, Clusters and Innovation*. Edward Elgar Publishing Ltd., Cheltenham, 2007.
6. Tinnesand B.: *Towards a general theory of innovation*, University of Wisconsin, Madison, 1973, cyt. za: M. Haffer, W. Karaszewski (red.), *Czynniki wzrostu gospodarczego*, Toruń, 2004.
7. Schumpeter J.A.: *Teoria rozwoju gospodarczego*. PWN, Warszawa, 1960.
8. Porter, M.E.: *Porter o konkurencji*. PWE, Warszawa, 2001.
9. OECD: *Podręcznik Oslo: Zasady gromadzenia i interpretacji danych dotyczących innowacji. Pomiar działalności naukowej i technicznej*. 2005.
10. Penc J.: *Przedsiębiorstwo w burzliwym otoczeniu. Proces adaptacji i współpracy*. Biblioteka menadżera i służby pracowniczej, Bydgoszcz, cz.2, 2002.
11. Janasz K.: *Innowacje w modelach działalności przedsiębiorstw*. Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego, Szczecin, 2003.
12. Stawasz E.: *Rodzaje innowacji w: Innowacje i transfer technologii – Słownik pojęć*, [w:] K.B. Matusiak (red.), PARP, Warszawa, 2005.
13. Stachowicz-Stanusch A.: *Zarządzanie Poprzez Wartości: Perspektywa rozwoju współczesnego przedsiębiorstwa*. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2004.

14. Kelm M.: Mapowanie wiedzy w organizacjach B+R jako element procesu innowacyjnego, [w:] E. Okoń-Horodyńska, R. Wiśła (red.): Kapitał intelektualny i jego ochrona. Instytut Wiedzy i Innowacji, Warszawa, 2009, ss. 241-256.
15. Baruk J.: Zarządzanie wiedzą i innowacjami. Wyd. Adam Marszałek, Toruń, 2006.
16. Nonaka I. and Takeuchi H.: Kreowanie wiedzy w organizacji: Jak spółki japońskie dynamizują procesy innowacyjne. Poltext, Warszawa, 2000.
17. Stachowicz J., Bojar E.: Konstruowanie dynamiki procesów poznawczych w organizacjach i regionie – racjonalizacją organizowania rozwoju sieci, [w:] E. Bojar, J. Stachowicz (red.): Konkurencja i koegzystencja regionów w procesie integracji europejskiej. Sieci proinnowacyjne w zarządzaniu regionem wiedzy. Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej, Lublin, 2008, ss. 249-267
18. Hsiao R., Tsai S., Lee C.: The Problems of Embeddedness: Knowledge Transfer, Coordination and Reuse in Information Systems. *Organization Studies*, Vol. 27, No. 9, 2006, ss. 1289–1317.
19. Swan J., Newell S., Scarbrough H., Hislop D.: Knowledge management and innovation: Networks and networking. *Journal of Knowledge Management*, No. 3, 1999, ss. 262-275.
20. Szulanski, G.: *Sticky knowledge: Barriers to knowing in the firm*. Sage, London, 2003.
21. De Nooy W., Mvar A., Batagelj V.: *Exploratory Social Network Analysis with Pajek*, Cambridge University Press, Cambridge, 2005.
22. Wassermann S., Faust K.: *Social Network Analysis. Methods and Applications*. Cambridge University Press, Cambridge, 2007.
23. Reid N., Smith, B.W., Carroll, M.C.: Cluster Regions: A Social Network Perspective. *Economic Development Quarterly*, Vol. 22, No. 4, 2008, ss. 345-352.
24. Kijkuit, B., van den Ende, J.: With a Little Help from Our Colleagues: A Longitudinal Study of Social Networks for Innovation, *Organization Studies*, Vol. 31, No. 4, 2010, ss. 451–479.

Dr hab. Agata STACHOWICZ-STANUSCH, prof. nzw. w Pol. Śl.

Mgr inż. Anna SWOROWSKA

Katedra Podstaw Zarządzania i Marketingu

Wydział Organizacji i Zarządzania

Politechnika Śląska

41-800 Zabrze, ul. Roosevelta 42

tel./fax.: (0-32) 277 73 20

e-mail: agata.stachowicz@polsl.pl

anna.sworowska@polsl.pl