



Marzena Kramarz

Politechnika Śląska
Wydział Organizacji i Zarządzania
Instytut Zarządzania i Administracji
mkramarz1@polsl.pl

Włodzimierz Kramarz

Politechnika Śląska
Wydział Organizacji i Zarządzania
Instytut Zarządzania i Administracji
mkramarz1@polsl.pl

DETERMINANTY I ATRYBUTY ADAPTACYJNYCH ŁAŃCUCHÓW DOSTAW DRUKAREK PRZEMYSŁOWYCH

Streszczenie: W artykule skoncentrowano się na problemie adaptacyjności łańcuchów dostaw. Przeanalizowano atrybuty łańcucha dostaw drukarek przemysłowych. Oceniono strukturę takiego łańcucha dostaw, wskazano atrybuty centralnego ogniwa, a także determinanty wpływające na kształtowanie relacji sieciowych. Determinanty wyznaczyły klimat kooperacji.

Słowa kluczowe: adaptacyjność, sieciowy łańcuch dostaw, klimat kooperacji.

Wprowadzenie

Dynamiczne otoczenie, złożone konstrukcyjnie produkty, ich modułowość, wielowariantowość i różnicowanie decydują o tym, że przedsiębiorstwa starają się zwiększać elastyczność i adaptacyjność poprzez pozyskiwanie zasobów substytucyjnych i komplementarnych. Zasoby te pozyskują w drodze inwestycji lub kształtowania relacji sieciowych. Tym samym relacje sieciowe mogą być tworzone na poszczególnych szczeblach łańcucha dostaw. Liczba relacji sieciowych kształtowanych przez poszczególne ogniwa decyduje o stopniu sieciowości całego łańcucha dostaw. Przykładem produktów o różnym stopniu różnicowania w łańcuchu dostaw są drukarki przemysłowe. Celem badań zaprezentowanych w artykule było wskazanie atrybutów łańcucha dostaw drukarek przemysłowych, a także identyfikacja determinantów wpływających na kształtowanie relacji sieciowych w tym łańcuchu. W drugim punkcie artykułu wskazano cechy charakteryzujące adaptacyjne łańcuchy dostaw. Wskazane cechy analizowano

w łańcuchu dostaw drukarek przemysłowych w punkcie 3. Jednocześnie w badaniach zwrócono uwagę na czynniki wpływające pozytywnie lub negatywnie na kształtowanie relacji sieciowych. Zestawienie determinantów kształtowania relacji sieciowych określono klimatem kooperacji w sieci.

1. Atrybuty adaptacyjnych łańcuchów dostaw

Adaptacyjne łańcuchy dostaw to system kooperujących organizacji dynamicznie dostosowujący się do zmian na poziomie otoczenia oraz poszczególnych jego ogniw [Kramarz, 2014; Tanriverdi, Rai, Venkatraman, 2010, s. 822-834]. Adaptacyjność jest rozumiana jako zdolność systemu do dostosowania się do zmian zachodzących w otoczeniu bliższym i dalszym [Datta, Christopher, Allen, 2007, s. 187-203]. System logistyczny jest adaptacyjny, jeśli pod wpływem długotrwałych i silnych zmian w otoczeniu potrafi poprzez rekonfigurację swoich elementów (przejście do nowego stanu) redukować, wyłumiać bądź eliminować zakłócenia i zachować lub wręcz podnieść skuteczność. Łańcuchy dostaw o strukturze sieciowej są określane jako złożone systemy adaptacyjne (Complex Adaptive Systems) [Pathak i in., 2007]. Złożoność jest związana z faktem przejścia na poziom metasysemów, gdzie elementami systemu nie są już komórki przedsiębiorstwa, a niezależne organizacje powiązane różnego typu relacjami. Tym samym można wnioskować, że kluczowym atrybutem adaptacyjności łańcuchów dostaw będzie stopień sieciowości, którego wzrost umożliwia zwiększenie liczby wariantów rekonfiguracji sieci.

Pojęcia: sieci dostaw i sieciowych łańcuchów dostaw wyłoniły się w drodze ewolucji teorii łańcucha dostaw. M. Christopher [2011] wskazuje, że tendencje przedsiębiorstw związane z outsourcingiem, kolaboracją, offshoringiem, zmieniły obraz współczesnych, kooperujących przedsiębiorstw. Ta różnica współczesnych warunków współpracy przedsiębiorstw wymaga rozróżnienia łańcuchów dostaw jako układów o znacznie prostszej niż sieć strukturze, dotyczących silnych, trwałych wertykalnych relacji, oraz sieci dostaw jako systemów złożonych z wielu węzłów, gdzie formy współpracy są znacznie zróżnicowane, organizacje są powiązane zarówno wertykalnie, jak i horyzontalnie, a częstotliwość przepływów materiałowych i informacyjnych pomiędzy poszczególnymi węzłami może być zróżnicowana (część węzłów może współpracować z innymi uczestnikami doraźnie) [Kramarz, 2013].

Stopień sieciowości łańcucha dostaw jest uzależniony od zdolności i kompetencji relacyjnych poszczególnych jego ogniw. W. Czakon [2008] definiuje zdolność relacyjną jako potencjał współdziałania wynikający z wcześniejszych

doświadczeń, przejawiający się organizacyjnymi rutynami, skłonnością do wspólnego osiągania celów oraz tworzeniem wyodrębnionych jednostek organizacyjnych wyspecjalizowanych we wspieraniu efektywnego współdziałania.

Na kompetencję relacyjną składają się [Czakon, 2012]:

- zdolność do współdziałania,
- zdolność dzielenia się wiedzą,
- zdolność koordynowania działalności wielu firm,
- inwestycje w zasoby specyficzne dla danej relacji,
- konfigurowanie komplementarnych i rzadkich zasobów oraz kompetencji,
- uczenie się i procesy innowacyjne,
- zdolność do dzielenia się zasobami,
- efektywna koordynacja.

Nawiązując do scentralizowanych sieci dostaw, najwyższe kompetencje relacyjne mają przedsiębiorstwa flagowe, które koordynują przepływy, są odpowiedzialne za organizację przepływów w sieci, same nawiązują złożone relacje z przedsiębiorstwami zarówno wzdłuż strumienia wartości dodanej, jak i na poszczególnych szczeblach łańcucha dostaw. Kompetencje relacyjne są szczególnie istotne dla przedsiębiorstwa, które z jednej strony pełni w sieci rolę przedsiębiorstwa flagowego, a z drugiej strony w łańcuchu dostaw stanowi materiałowy punkt rozdziału. Materiałowy punkt rozdziału to ogniwo łańcucha dostaw, które łączy część łańcucha dostaw sterowaną podażą z częścią łańcucha dostaw sterowaną popytem [Harrison i in., 2009, s. 607-621].

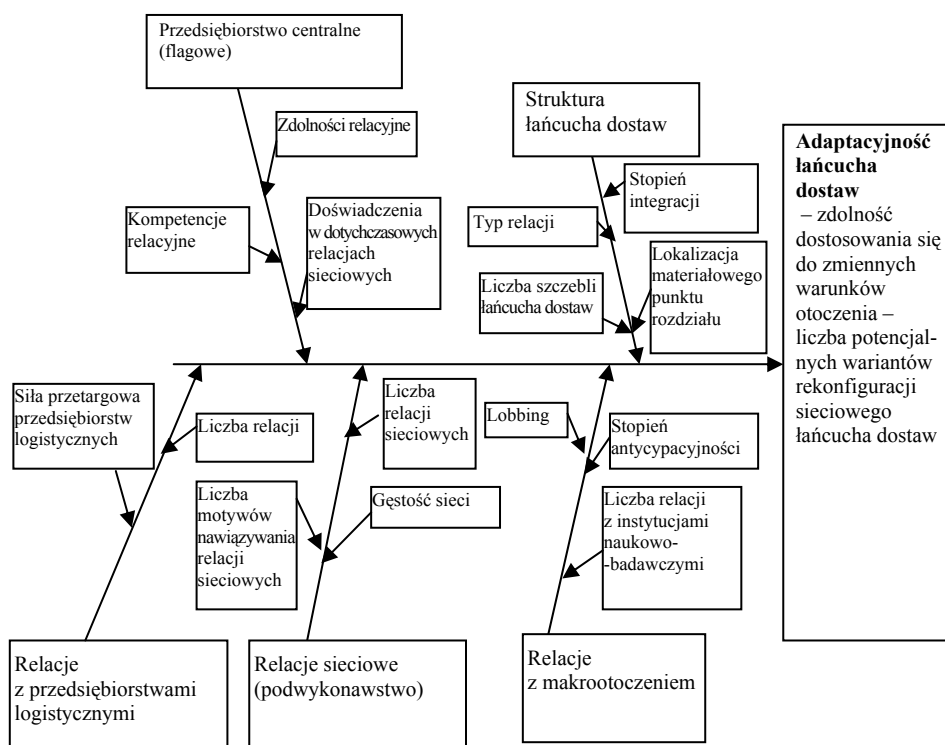
Struktura łańcuchów dostaw, w tym stopień sieciowości na poszczególnych szczeblach, zależy przede wszystkim od atrybutów produktów, w tym stopnia złożoności, różnicowania i zmienności popytu. Istotnym atrybutem determinującym złożoność łańcucha dostaw jest architektura produktu, w tym jego złożoność i stopień zintegrowania/modułowości [Ulku, Schmidr, 2011, s. 16-31].

Istotna jest także lokalizacja materiałowego punktu rozdziału, która wpływa na możliwość dostosowania się łańcucha dostaw do zmiennych preferencji odbiorców, a także ilościowych zmian popytu [Kramarz, 2012].

Adaptacyjność łańcucha dostaw może być więc opisana:

- liczbą relacji sieciowych na poszczególnych szczeblach,
- liczbą typów relacji pomiędzy uczestnikami łańcucha i sieci dostaw,
- geograficznym rozmieszczeniem węzłów w sieci,
- lokalizacją materiałowego punktu rozdziału,
- potencjalną liczbą wariantów konfiguracji sieci,
- zdolnością i kompetencjami relacyjnymi centralnych ogniw (zdolnością przyłączania nowych węzłów sieci).

Traktując liczbę wariantów konfiguracji sieci jako kluczowy atrybut adaptacyjności łańcuchów dostaw, można wskazać zależności przyczynowo-skutkowe pomiędzy wymienionymi cechami charakterystycznymi adaptacyjnych łańcuchów dostaw (rys. 1).



Rys. 1. Diagram przyczynowo-skutkowy (diagram rybiej ości) adaptacyjności łańcucha dostaw

Źródło: Opracowanie własne.

Analiza adaptacyjności wymaga rozszerzenia interpretacji struktury łańcucha dostaw jako jednego z istotnych czynników wpływających na liczbę potencjalnych wariantów jego rekonfiguracji. Wykorzystując opis sieci według teorii grafów (tab. 1) i teorii sieci społecznych, wybrano atrybuty sieciowości, które decydują o adaptacyjności łańcuchów dostaw.

Tabela 1. Atrybuty sieci istotne dla charakterystyki adaptacyjnych łańcuchów dostaw

Pojęcie	Definicja	Interpretacja w sieciach dostaw
Stopień wejściowy lub wyjściowy węzła centralnego	Liczba krawędzi wchodzących lub wychodzących z węzła	Liczba bezpośrednich relacji (w zakresie przemieszczania produktów i materiałów) z dostawcami i odbiorcami/pośrednikami, które buduje przedsiębiorstwo centralne
Mosty	Węzły i krawędzie łączące różne grupy (kliki). Rozcięcie jest to zbiór rozspajający (zbiór krawędzi, który spowoduje, że graf przestanie być spójny), którego żaden podzbiór nie jest już zbiorem rozspajającym. Jeśli rozcięcie składa się z jednej krawędzi, to nazywa się ona mostem	Istnienie przedsiębiorstw będących pośrednikami pomiędzy różnymi podgrupami tworzonymi w ramach sieci dostaw
Pośrednictwo	Stosunek liczby najkrótszych ścieżek między dowolnymi dwoma węzłami przechodzących przez dany węzeł do łącznej liczby wszystkich najkrótszych ścieżek	Stosunek liczby najkrótszych krawędzi między dwoma dowolnymi przedsiębiorstwami przechodzących przez przedsiębiorstwo centralne do łącznej liczby wszystkich najkrótszych krawędzi
Gęstość	Stosunek liczby istniejących związków w sieci do liczby wszystkich potencjalnych związków w sieci	Stosunek liczby relacji w sieci do potencjalnie mogących wystąpić wszystkich relacji pomiędzy podmiotami tworzącymi sieć
Współczynnik grupowania	Gęstość bezpośrednia sąsiedztwa danego węzła, gdzie sąsiedztwo jest zdefiniowane jako zbiór wszystkich węzłów bezpośrednio powiązanych z danym węzłem	Liczba wszystkich relacji, które tworzy przedsiębiorstwo centralne, w stosunku do potencjalnych relacji w sieci
Zjawisko preferencyjnego dołączania	Polega na tym, że w trakcie życia sieci nowe związki dotyczą węzłów, które posiadają wysoki stopień zdolności sieciowych	Kompetencje relacyjne przedsiębiorstw centralnych

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: Kramarz [2010, s. 149-161].

Atrybuty te zostały uwzględnione w charakterystyce łańcucha dostaw drukarek przemysłowych i etykiet. Jednocześnie na wymienione atrybuty wpływ ma wiele czynników endogenicznych i egzogenicznych składających się na klimat kooperacji w sieci.

2. Sieciowy łańcuch dostaw drukarek przemysłowych i etykiet

W analizowanym łańcuchu dostaw najwyższą zdolnością relacyjną charakteryzuje się przedsiębiorstwo spełniające założenia materiałowego punktu rozdziału. W tym punkcie łańcucha dostaw są realizowane zarówno zadania związane z montażem drukarek, jak i wytwarzaniem etykiet i kodów kreskowych.

Materiałowy punkt rozdziału, będący zarazem centralnym ogniwem sieci, stwarza pomysł, inicjuje wszystkie relacje w sieci oraz decyduje o przepływach materiałowych w łańcuchu dostaw. Domena działalności przedsiębiorstwa to produkcja etykiet i drukarek przemysłowych. Przedsiębiorstwo to poszukuje zmniejszenia kosztów nie tylko odraczając produkcję drukarek, ale także etykiet, zakupując półprodukty z firm zewnętrznych. Jako przedsiębiorstwo flagowe firma utrzymuje spójność struktury sieciowej oraz wysoki poziom aktywności uczestników sieci, stale monitoruje działanie sieci oraz stara się poszukiwać nowych form współpracy. Ogniwem to tworzy relacje według podobnych reguł, niezależnie od miejsca partnera w łańcuchu dostaw (tab. 2).

Tabela 2. Charakterystyka relacji tworzonych przez centralne ogniwo łańcucha dostaw drukarek przemysłowych i etykiet

Cecha relacji w sieci	Opis
Cel nadrzędny współdziałania	rozwój, realizacja zamówień niestandardowych, elastyczność, niezawodność
Podstawy współdziałania	sformalizowane
Czas trwania	długookresowe
Zakres	wycinkowy (dla relacji w sieci)/całkowity (dla relacji w łańcuchu dostaw)
Zasięg	międzynarodowy/krajowy
Potencjał partnerów	substytucyjny/komplementarny

Źródło: Opracowanie własne.

W analizie łańcucha dostaw uwzględniono zarówno działalność produkcyjną, jak i handlową centralnego ogniwa. Dla tak zdefiniowanego łańcucha dostaw przeanalizowano atrybuty, w konsekwencji identyfikując strukturę łańcucha dostaw (tab. 3).

Tabela 3. Atrybuty modelu łańcucha dostaw drukarek przemysłowych i etykiet

Atrybuty różnicujące	Charakterystyka	Model łańcucha
Typowe produkty	produkty mody	zwinny
Popyt rynkowy	zmienny	zwinny
Zróżnicowanie produktu	duże	zwinny
Cykl życia produktu	krótki	zwinny
Priorytet klienta	dostosowanie produktu	zwinny
Polityka zasobowa	przydzielenie mocy produkcyjnych	zwinny
Mechanizm prognozowania	konsultacyjny	zwinny

Źródło: Opracowanie na podstawie danych z przedsiębiorstwa.

W analizowanym łańcuchu dostaw przeważają atrybuty charakteryzujące model zwinny. Oznacza to, że relacje sieciowe są istotne dla kształtowania adaptacyjności tego łańcucha.

Przed przystąpieniem do charakterystyki sieci została określona demarkacja granic. Analiza sieci ograniczyła się do bezpośrednich partnerów przedsiębiorstwa centralnego.

Tabela 4. Atrybuty sieci tworzonej przez centralne ogniwo

Pojęcie	Ocena
Stopień wejściowy lub wyjściowy węzła centralnego	11/7
Mosty	1
Pośrednictwo	9/70
Współczynnik grupowania	18/77
Zjawisko preferencyjnego dołączania	Przedsiębiorstwo centralne ma wysokie kompetencje relacyjne

Źródło: Opracowanie własne.

Dodatkowo analizowana sieć cechuje się takimi atrybutami, jak:

- **Zasięg czasowy** – relacje między ogniwami w sieci mają charakter długo-okresowy związany z realizacją określonych projektów.
- **Sila koordynacji** – przedsiębiorstwo centralne koordynuje wszelkie działania w sieci. Dostosowuje ono wielkość zamówień materiałów zgodnie ze swoimi zapotrzebowaniami, kierując się wytycznymi niezawodności realizowanych zamówień. Przedsiębiorstwo odpowiada za politykę cenową, marketing oraz organizację procesów logistycznych.
- **Elastyczność** – obszar działalności firmy wymaga znacznej elastyczności ze względu na zmienne potrzeby odbiorców dotyczące cech zamawianych produktów. Tym samym jest to kluczowa determinanta struktury całego łańcucha dostaw, w tym zwłaszcza relacji sieciowych kształtowanych przez centralne ogniwo. Działania produkcyjne w obszarze etykiet samoprzylepnych również ujmują różnicowanie produktu pod kątem składanych zamówień.
- **Plan strategiczny** – głównym planem jest długookresowa współpraca poparta umowami. Taki sposób postępowania zapewnia stabilną i perspektywiczną wizję przyszłych działań przedsiębiorstwa.

Podsumowując, łańcuch dostaw drukarek przemysłowych jest ukierunkowany na adaptacyjność poprzez takie jego cechy, jak:

- liczba relacji sieciowych – znaczna szerokość sieci,
- typy relacji sieciowych – zarówno silne więzi międzyorganizacyjne, jak i relacje słabsze ograniczone do realizacji ściśle określonych projektów,
- lokalizacja materiałowego punktu rozdziału w łańcuchu dostaw blisko klienta finalnego,
- odraczanie produkcji i różnicowanie produktu po wpłynięciu zamówień klientów finalnych,

- łączenie w materiałowym punkcie rozdziału zadań odroczonej produkcji oraz funkcji typowo handlowych – oferowanie standardowych produktów,
- duże kompetencje relacyjne centralnego ogniwa – współczynnik preferencyjnego dołączania.

3. Determinanty kształtowania relacji sieciowych w wybranych łańcuchach dostaw

Charakterystyka łańcucha dostaw wskazała na sposób zwiększania adaptacyjności poprzez kształtowanie przez centralne ogniwo relacji sieciowych. Kolejnym krokiem analizy adaptacyjności łańcucha dostaw drukarek przemysłowych była identyfikacja determinant kształtowania relacji sieciowych i na ich podstawie opracowanie klimatu kooperacji. Badania przeprowadzono w grupie 54 organizacji kooperujących w analizowanym łańcuchu dostaw, a także będących organizacjami konkurencyjnymi.

Na podstawie przeprowadzonych ankiet i ich analizy wyodrębniono czynniki mające pozytywny i negatywny wpływ na relacje zachodzące w sieci. Czynniki oceniano w skali od -5 (najbardziej negatywny wpływ na rozwój relacji sieciowych) do +5 (najbardziej pozytywny wpływ na rozwój relacji sieciowych). W tabeli 5 przedstawiono układ czynników kształtujących pozytywny klimat kooperacji w sieci, natomiast w tab. 6 układ czynników wskazujących na nie-sprzyjający klimat kooperacji.

Tabela 5. Układ determinant dla klimatu sprzyjającego kształtowaniu relacji sieciowych

Wpływ czynników makrootoczenia na współdziałanie w sieci dostaw
Wzrost odległości geograficznej pomiędzy przedsiębiorstwami konkurującymi ze sobą w sieci dostaw
Wzrost PKB
Globalizacja
Wpływ czynników mikrootoczenia na współdziałanie w sieci dostaw
Kompetencje dostawców
Ustalone zasady kooperacji
Ścisłe określone normy postępowania (uregulowania prawne, wzajemna odpowiedzialność)
Mała odległość geograficzna pomiędzy centralnym ogniwem a podwykonawcą
Stabilność, trwałość współpracy, długookresowe relacje między centralnym ogniwem a podwykonawcą
Umiejętność organizacyjnego uczenia się podwykonawcy
Kompetencje przedsiębiorstwa (zasoby ludzkie) wysoko postrzegane przez klienta
Wzrost popytu
Wdrożone wyspecjalizowane systemy informatyczne wspomagające relacje z klientami

cd. tabeli 5

Przesłanki nawiązywania relacji w sieci
Rozwój nowych produktów
Wzrost niezawodności dostaw
Wzmocnienie wizerunku organizacji (np. ze względu na posiadane przez partnera sieciowego certyfikaty)

Źródło: Opracowanie własne.

Przedstawione w tab. 5 czynniki mają najbardziej pozytywny wpływ na współdziałanie w sieci dostaw. Wskazany układ czynników będzie sprzyjać rozszerzaniu łańcucha dostaw poprzez tworzenie relacji sieciowych.

Tabela 6. Układ czynników w klimacie niesprzyjającym kształtowaniu relacji sieciowych

Wpływ czynników makrootoczenia na współdziałanie w sieci dostaw
Recesja
Wpływ czynników mikrootoczenia na współdziałanie w sieci dostaw
Unikatowość zasobów logistycznych/produkcyjnych dostawcy
Duże odległości geograficzne pomiędzy przedsiębiorstwami w łańcuchu dostaw
Różnice społeczno-kulturowe pomiędzy kooperantami
Zdolności antycypacyjne, trafność przewidywanych zmian otoczenia dostawców
Silnie wyspecjalizowane i niekompatybilne systemy informatyczne dostawców
Znaczna intensywność konkurencji – duże natężenie walki konkurencyjnej w sektorze
Silna pozycja przetargowa klienta
Związki kapitałowe w układzie przedsiębiorstwo – klient
Duża ilość podobnych (z punktu widzenia kluczowych klientów) przedsiębiorstw oferujących produkt/usługę

Źródło: Opracowanie własne.

W tabeli 6 przedstawiono czynniki, które mogą utrudniać kształtowanie relacji sieciowych. Wymienione zdarzenia będą determinowały ograniczanie przez centralne ogniwo relacji sieciowych.

Organizacje wymieniły także kluczowe przesłanki tworzenia relacji sieciowych:

- wzrost wykorzystania infrastruktury magazynowej,
- zwiększenie niezawodności przepływu produktów,
- wspólna organizacja działań w zakresie ochrony środowiska i utylizacji odpadów,
- wspólna organizacja procesów gospodarki narzędziowej.

Wzmacnianie adaptacyjności łańcucha dostaw jest więc uzależnione od zidentyfikowanych czynników wpływających na kształtowanie relacji sieciowych przez centralne ogniwo. Zgodnie bowiem z przedstawionym diagramem przyczynowo-skutkowym (diagram rybiej ości na rys. 1) na zwiększenie potencjalnych wariantów konfiguracji sieci kształtowanej przez centralne ogniwo wpływają zarówno atrybuty tego przedsiębiorstwa, w tym zwłaszcza jego kompetencje rela-

cyjne, jak i struktura łańcucha dostaw, sposób nawiązywania relacji z podwykonawcami, dostawcami i odbiorcami oraz atrybuty produktu. Wszystkie wymienione czynniki zależą od elementów składających się na klimat kooperacji w sieci.

Podsumowanie

Relacje sieciowe są kluczowym czynnikiem wzmacniania adaptacyjności łańcucha dostaw drukarek przemysłowych i etykiet. Cechą charakterystyczną tych produktów jest ich wysoki stopień różnicowania i organizacja procesów zgodnie ze strategią odroczonej produkcji (opóźnionej dyferencjacji). Kształtowanie relacji sieciowych jest jednakże zdeterminowane wieloma czynnikami endogenicznymi i egzogenicznymi składającymi się na klimat kooperacji w sieci.

W klimacie sprzyjającym kształtowaniu relacji sieciowych wskazano układ elementów mikro- i makrootoczenia sprzyjający takiemu podejściu wzmacniania adaptacyjności. Scenariusz pesymistyczny – klimat utrudniający kooperację w sieci, wskazuje na układ elementów (istotnie prawdopodobnych) utrudniających wzmacnianie adaptacyjności poprzez rekonfigurację sieci kształtowanej przez centralne ogniwo. W tym przypadku należy poszukiwać innych możliwości wzmacniania adaptacyjności łańcucha dostaw. Jedną z opcji wskazywanych w literaturze jest włączanie w łańcuch dostaw elastycznych sieci transportowych. Tym samym szansą stają się klastry logistyczne łączące wiele różnych przedsiębiorstw logistycznych uzupełniających się i rozszerzających ogólną bazę zasobów logistycznych możliwych dla realizacji zadań zleczanych przez łańcuch dostaw.

Literatura

- Christopher M. (2011), *Logistics and supply chain management*, Prentice Hall, Pearson, London-New York.
- Czakon W. (2012), *Sieci w zarządzaniu strategicznym*, Wydawnictwo Wolters Kluwer, Warszawa.
- Czakon W. (2008), *Istota i przejawy kompetencji relacyjnej* [w:] A. Kaleta, K. Moszkowicz (red.), *Zarządzanie strategiczne w badaniach teoretycznych i w praktyce*, Prace Naukowe Uniwersytetu we Wrocławiu nr 20, Wrocław.
- Datta P., Christopher M., Allen P. (2007), *Agent-based modeling of complex production/distribution systems to improve resilience*, "International Journal of Logistic: Research and Applications", Vol. 10, No 3, s. 187-203.
- Harrison A., Hoek R. van (2010), *Logistics management*, PWE, Warszawa.

- Kramarz M. (2012), *Strategie adaptacyjne przedsiębiorstw flagowych sieci dystrybucji z odroczonej produkcją. Dystrybucja wyrobów hutniczych*, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice.
- Kramarz W. (2013), *Modelowanie przepływów materiałowych w sieciowym łańcuchu dostaw. Odporność łańcucha dostaw wyrobów hutniczych*, Wydawnictwo DIFIN, Warszawa.
- Kramarz W. (2010), *Optymalizacja sieci logistycznych z wykorzystaniem algorytmów teorii grafów*, Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej, z. 53, s. 149-161, Gliwice.
- Pathak S., Day J., Nair A., Sawaya W., Kristal M. (2007), *Complexity and adaptivity in supply networks: Building supply network theory using a complex adaptive systems perspective*, Journal compilation, "Decision Sciences Institute", Vol. 38(4).
- Tanriverdi H., Rai A., Venkatraman N. (2010), *Research commentary: Reframing the dominant quest of information systems strategy research for complex adaptive business systems*, "Information Systems Research", Vol. 21, No 4, s. 822-834.
- Ulku S., Schmidr G. (2011), *Matching product architecture and supply chain configuration*, "Production and Operations Management", Vol. 20, No 1, s. 16-31.
- Vurro C., Russo A., Perrini F. (2009), *Shaping sustainable value chains: Network determinants of supply, chain governance models*, "Journal of Business Ethics", 90 (Supplement 4), s. 607-621.

DETERMINANTS AND ATTRIBUTES OF ADAPTIVE SUPPLY CHAINS OF INDUSTRIAL PRINTERS

Summary: In the article they concentrated on the problem adaptiveness of supply chains. Attributes of the supply chain of industrial printers were analysed. They assessed both structure of such a supply chain, attributes of the central link as well as determinants influencing the forming of network relations were shown. Determinants appointed the climate of cooperation.

Keywords: network supply chain, attributes of adaptiveness, climate of cooperation.