



Wirtualne klastry przedsiębiorstw do pozyskiwania zasobów na rynkach elektronicznych

Konrad Fuks

**Rozprawa doktorska
przygotowana pod kierunkiem**

dra hab. inż. Waldemara Wieczerzyckiego, prof. nadzw. UEP

prof. dra hab. Marka Ciesielskiego, prof. zw. UEP

Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu
Wydział Zarządzania
Katedra Logistyki i Transportu
Poznań, marzec 2012

Podziękowania

Przygotowanie rozprawy doktorskiej było dla mnie niezmiernie interesującym, ale zarazem bardzo pracochłonnym i kosztującym wiele wyrzeczeń zadaniem. Nie byłoby to możliwe bez udziału wielu osób. Dlatego też chciałbym podziękować w tym miejscu wszystkim tym, którzy przyczynili się do powstania tej pracy. Trudno jest ich wszystkich wymienić. Są jednak osoby, którym należą się szczególne wyrazy wdzięczności.

Dziękuję mojemu promotorowi, profesorowi Waldemarowi Wieczerzyckiemu za ogromne zaangażowanie, poświęcony czas i cenne wskazówki. Bardzo obszerna wiedza i doświadczenie Profesora, w szczególności w obszarze zastosowań informatyki w biznesie, oraz prowadzone przez Niego badania naukowe były inspiracją do napisania tej rozprawy i przygotowania wielu wspólnych publikacji. Niestety tragiczne wydarzenia ostatnich miesięcy spowodowały, że nie będziemy mogli wspólnie cieszyć się z zakończenia prac nad rozprawą.

Szczególne podziękowania należą się również profesorowi Markowi Ciesielskiemu, kierownikowi Katedry Logistyki i Transportu, za zaufanie i życzliwość oraz przede wszystkim za wsparcie i pomoc po tragicznej śmierci profesora Wieczerzyckiego. Stworzył On świetne środowisko motywujące do prowadzenia pracy naukowej. Godna podziwu jest Jego szczególna dbałość o swoich pracowników i duża otwartość na nowe, często kontrowersyjne pomysły.

Dziękuję koledze z Katedry, Arkowi Kawie za ogromną pomoc przy konceptualizacji modeli prezentowanych w rozprawie. Wspólne dyskusje, publikacje i wzajemna motywacja w znacznym stopniu przyczyniły się do szybszego zakończenia prac nad doktoratem.

Chciałbym również podziękować Władzom i wszystkim pracownikom Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu, którzy umożliwili mi realizację podjętych badań naukowych.

Specjalne podziękowania składam mojej rodzinie, w szczególności rodzicom, którzy zawsze we mnie wierzyli i wspierali, jak tylko mogli. Dziękuję również Hani za cierpliwość i wyrozumiałość, która w ostatnich miesiącach bezustannie musiała słuchać o moim doktoracie i znosić moją wieczną „nieobecność”.

Dziękuję również tym, którzy zawsze dobrze mi życzyli.

Konrad Fuks

Spis treści

Wstęp	6
Cele rozprawy	8
Hipotezy badawcze.....	8
Zakres badań	8
Metody badawcze i źródła informacji	9
Struktura rozprawy.....	9
1 Wirtualne klastry przedsiębiorstw	11
1.1 Wirtualność, sieciowość i klastry w gospodarce	11
1.1.1 Organizacja wirtualna – wirtualne przedsiębiorstwo	14
1.1.2 Sieci i klastry przedsiębiorstw	18
1.2 Wybrane modele wirtualnych organizacji.....	24
1.2.1 Taksonomia Lethbridge’a.....	24
1.2.2 Model ewolucyjnej ścieżki Venkatraman’a – Henderson’a	30
1.2.3 Model wirtualnego sześcianu Scholz’a	39
1.2.4 Model Wirtualnej Sieci Organizacji	44
1.3 Wirtualne klastry przedsiębiorstw – model teoretyczny	50
1.3.1 Zakres podmiotowy	52
1.3.2 Schemat analityczny modelu	53
2 Pozyskiwanie zasobów przedsiębiorstwa	66
2.1 Pozyskiwanie zasobów – ujęcie teoretyczne.....	66
2.1.1 Zasoby przedsiębiorstwa	66
2.1.2 Pozyskiwanie zasobów w przedsiębiorstwie	69
2.2 Wymiar strategiczny pozyskiwania zasobów	72
2.2.1 Pozyskiwanie zasobów jako aspekt strategiczny funkcjonowania przedsiębiorstwa.....	72
2.2.2 Globalizacja pozyskiwania zasobów	80
2.3 Era wirtualizacji – e-sourcing.....	85
2.3.1 Elektroniczne katalogi.....	85
2.3.2 Elektroniczne zapytania RFx	87
2.3.3 Aukcje elektroniczne.....	90
2.3.4 Rynki elektroniczne.....	93

3	Model elektronicznego systemu pozyskiwania zasobów eSoC wykorzystujący wirtualne klastry przedsiębiorstw.....	97
3.1	Globalna synchronizacja i standaryzacja informacji.....	97
3.1.1	Typy informacji wykorzystywanych w elektronicznej wymianie danych	98
3.1.2	Globalna Sieć Synchronizacji Danych (GDSN).....	99
3.1.3	Globalna Sieć Elektronicznych Kodów Produktów (EPCglobal Network)	100
3.2	Metoda elektronicznego pozyskiwania zasobów – indywidualne bazy ofert (<i>IBO</i>).....	102
3.2.1	Standaryzacja zapisu i wymiany dokumentów	103
3.2.2	Standaryzacja wyszukiwania ofert.....	106
3.3	Model eSoC – koncepcja, parametry, procesy, submodele	110
3.3.1	ODD - protokół wykorzystany w procesie modelowania.....	112
3.3.2	Model eSoC – wprowadzenie	114
3.3.3	Procesy i ich harmonogram	117
3.3.4	Submodele	131
3.3.5	Parametry i ich zakres.....	137
4	Eksperyment symulacyjny modelu eSoC.....	148
4.1	Implementacja eksperymentu symulacyjnego.....	148
4.1.1	Środowisko eksperymentu symulacyjnego.....	148
4.1.2	Implementacja eksperymentu symulacyjnego modelu eSoC.....	150
4.2	Scenariusze i parametry wejściowe eksperymentu symulacyjnego	157
4.2.1	Klasyfikacja parametrów eksperymentu symulacyjnego.....	157
4.2.2	Scenariusze eksperymentu symulacyjnego	160
4.3	Prezentacja i analiza wyników eksperymentu.....	161
4.3.1	Strategia egoistyczna	163
4.3.2	Strategia społeczna	165
4.3.3	Strategia pomocna.....	166
4.3.4	Strategia empatyczna	167
4.3.5	Analiza porównawcza strategii	169
4.4	Kierunki przyszłych badań nad modelem eSoC.....	176
4.4.1	Wpływ zakresu zmienności cen na proces pozyskiwania zasobów	176
4.4.2	Wpływ zakresu zmienności relacji popytu i podaży na proces pozyskiwania zasobów	177
4.4.3	Wpływ zakresu zmienności czasu dostawy na proces pozyskiwania zasobów	178

Zakończenie	180
Załączniki.....	183
Załącznik 1. Zmienności zaspokojenia globalnego popytu w czasie – zestawienie liczbowe	183
Załącznik 2. Porównanie strategii modelu <i>eSoC</i> – zestawienie liczbowe.....	187
Spis rysunków.....	190
Spis tabel.....	192
Bibliografia	193

Wstęp

W ostatnich latach współpraca biznesowa w ramach klastrów przedsiębiorstw staje się coraz bardziej popularna. Dzięki geograficznej bliskości, jak i ścisłej kooperacji organizacje gospodarcze są w stanie zwiększać swoją konkurencyjność. Dodatkowo technologie informacyjno-komunikacyjne (ang. *Information and Communication Technologies* – ICT) umożliwiły geograficznie rozproszonym przedsiębiorstwom tworzyć alianse i inne układy partnerskie.

Klasy przedsiębiorstw mogą być konfigurowane wertykalnie (powiązania typu dostawca-odbiorca, sprzedający-kupujący) lub horyzontalnie (konkurencyjne przedsiębiorstwa tworzą klastery w celu osiągnięcia określonej korzyści ekonomicznej, np. opracowanie nowego produktu, czy technologii). Geograficzna bliskość partnerów umożliwia transfer zasobów, wiedzy, unifikacji struktury zarządzania i budowanie wspólnych strategii, które prowadzą do zwiększenia przewagi konkurencyjnej klastra, jak i jego uczestników. M. E. Porter podkreśla, że działanie w klastrze daje większe korzyści niż suma korzyści pojedynczych, indywidualnie działających przedsiębiorstw (tzw. efekt synergii).

Niestety, klasy bazujące na geograficznej bliskości mają wady. W dobie globalizacji ta geograficzna bliskość może być barierą w budowaniu klastrów. Przedsiębiorstwo współpracujące z wieloma partnerami handlowymi na całym świecie ma utrudnione zadanie zawiązywania z nimi klastrów. Dodatkowo, wysoki poziom oczekiwań konsumentów, czy złożoności dostarczanego produktu, bądź usługi, wymaga krótkotrwałego, a nawet jednorazowego zaangażowania różnych organizacji, co również utrudnia budowanie klastrów [Chandra i Grabis 2007].

Dzięki ICT oraz popularyzacji wykorzystania internetu jako kanału komunikacyjnego pomiędzy organizacjami, aktywne uczestnictwo przedsiębiorstw w globalnej gospodarce zostało zintensyfikowane. Przedsiębiorstwa łatwo mogą nawiązywać wirtualne relacje z partnerami handlowymi w celu pozyskania lub sprzedaży dóbr (w tym również usług). Można mówić tu o tworzeniu wirtualnych¹ łańcuchów dostaw, czy wirtualnych klastrów zorientowanych na realizację określonego celu ekonomicznego, na przykład pozyskiwania zasobów przez przedsiębiorstwo. Wirtualne pozyskiwanie zasobów zostało określone jako realizowane za pośrednictwem internetu elektroniczne procesy współpracy z obecnymi

¹ Wirtualność w rozumieniu autora rozprawy oznacza przede wszystkim wykorzystanie internetu jako dodatkowego kanału prowadzenia biznesu przez przedsiębiorstwa. Wirtualizacja działalności może oznaczać przykładowo wykorzystanie internetu jako kanału wymiany informacji pomiędzy uczestnikami istniejącego łańcucha dostaw lub jako narzędzia do utworzenia nowego, bazującego w pełni na komunikacji elektronicznej.

dostawcami oraz procesy poszukiwania i nawiązywania współpracy z potencjalnymi dostawcami.

Obecnie w wirtualnym świecie funkcjonują setki giełd elektronicznych, które ułatwiają przedsiębiorstwom nawiązywanie kontaktów biznesowych. Jednocześnie ich duża liczba powoduje, że przeglądanie ofert zamieszczanych na wszystkich giełdach staje się niemożliwe. Dodatkowo, rosnąca konkurencyjność oraz zmienność popytu powoduje, że znalezienie najlepszej oferty zasobu, spełniającej kryteria wyboru danego przedsiębiorstwa, czy łańcucha dostaw, jest trudne. Wirtualizacja klastrów przedsiębiorstw rozumiana w aspekcie budowania klastrów na rynkach elektronicznych, wykorzystanie agentów programowych reprezentujących przedsiębiorstwa oraz standaryzacja wymiany informacji w łańcuchach dostaw mogą w znacznym stopniu przyczynić się do zwiększenia możliwości przedsiębiorstw do pozyskiwania zasobów.

Przytoczone przesłanki i spostrzeżenia stały się motywacją do rozpoczęcia badań oraz napisania tej pracy. W rozprawie, w opinii autora, podjęty jest istotny i aktualny problem – wirtualizacji pozyskiwania zasobów na rynkach elektronicznych. Zasadność wyboru tego tematu potwierdzają opinie wielu badaczy, którzy twierdzą, że wirtualizacja należy do jednego z głównych nurtów rozwoju nowoczesnych organizacji.

Warto zauważyć, że budowanie wirtualnych klastrów przedsiębiorstw, w przeciwieństwie do klasycznych, „porterowskich” klastrów, które stanowią przedmiot wielu opracowań naukowych, nie jest jeszcze dobrze rozpoznane w literaturze przedmiotu. Jest to stosunkowo nowa problematyka i do tej pory nie zaproponowano uniwersalnego podejścia do wykorzystania wirtualnych klastrów przedsiębiorstw, w szczególności w obszarze pozyskiwania zasobów na rynkach elektronicznych. Dostępne opracowania na ten temat nie są wystarczające i nie zapewniają kompleksowego podejścia. Poza tym, bardzo często pomijają one także ważne zagadnienie standaryzacji elektronicznej wymiany danych.

Rozprawa ma charakter interdyscyplinarny. Wynika to z faktu, że obecnie prawie każdy aspekt zarządzania przedsiębiorstwem jest związany z informatyką. Niemal wszyscy naukowcy i praktycy twierdzą, że współczesne przedsiębiorstwa nie mogłyby istnieć bez ICT. W związku z tym postuluje się, aby te dwa zagadnienia traktować łącznie. Niezasadne jest, jak to czynią niektórzy autorzy, całkowite ich rozdzielanie. W rozprawie informatykę traktuje się jako instrument do wspomagania pozyskiwania zasobów, stąd wszystkie proponowane rozwiązania informatyczne są pokazane na tle nauk ekonomicznych.

Cele rozprawy

Przed podjęciem badań postawiono cele, które autor stara się w tej rozprawie realizować. Cele podzielono na cel główny oraz cele szczegółowe (pomocnicze).

Cel główny rozprawy: Opracowanie modelu eSoC na potrzeby oceny potencjału wirtualnych klastrów przedsiębiorstw do pozyskiwania zasobów na rynkach elektronicznych.

Cele szczegółowe:

- Opracowanie modelu teoretycznego wirtualnych klastrów przedsiębiorstw (*vKlaster*) stanowiącego fundament modelu eSoC.
- Opracowanie założeń metody elektronicznego pozyskiwania zasobów, tzw. indywidualnych baz ofert.
- Zaprojektowanie i implementacja eksperymentu symulacyjnego modelu eSoC na potrzeby realizacji **celu głównego** oraz:
 - Oceny strategii poszukiwania zasobów na rynkach elektronicznych zawartych w modelu eSoC.
 - Oceny efektywności metod podziału zasobów wewnątrz wirtualnych klastrów przedsiębiorstw.

Należy zauważyć, że w rozprawie dąży się do tego, aby przedstawione rozwiązania, były uniwersalne i użyteczne dla dowolnych przedsiębiorstw oraz zasobów, które są przez nie pozyskiwane.

Hipotezy badawcze

W rozprawie stawia się jedną następującą hipotezę, która poddawana jest weryfikacji:

H1: Wykorzystanie vKlastrów i strategii zawartych w modelu eSoC skraca czas realizacji procesu pozyskiwania zasobów w ujęciu globalnym.

Zakres badań

Zakres czasowy rozprawy nie został wyznaczony z uwagi na brak jego znaczenia w kontekście realizacji założonych celów badawczych. Natomiast zakres przedmiotowy obejmuje wirtualne organizacje, klastry przedsiębiorstw, pozyskiwanie zasobów oraz ICT (w szczególności standardy elektronicznej wymiany danych i technologię agentową). Pozyskiwanie zasobów dotyczy praktycznie każdej funkcjonującej organizacji – wobec tego zakres podmiotowy jest bardzo szeroki. Jedynie w ostatnim rozdziale, w celu lepszego zobrazowania proponowanych rozwiązań, zakres ten ograniczono przez użycie stałych

wartości niektórych parametrów modelu eSoC. Zakres przestrzenny wyznaczają sieci przedsiębiorstw budujące łańcuchy dostaw na całym świecie.

Metody badawcze i źródła informacji

Rozprawa ma charakter teoretyczno-empiryczno-eksperymentalny. W części teoretycznej rozprawy wykorzystane są metody poznania naukowego, w szczególności analiza i synteza, które umożliwiają realizację postawionych celów. Podstawę teoretycznych rozważań stanowi polska oraz zagraniczna literatura zwarta i czasopiśmiennicza. Należy jednak zaznaczyć, że w większości jest wykorzystywana literatura anglojęzyczna, gdyż literatura polska w bardzo małym stopniu adresuje problematykę pozyskiwania zasobów na rynkach elektronicznych z wykorzystaniem wirtualnych klastrów przedsiębiorstw.

W części empirycznej użyte są materiały pierwotne (studia przypadków wybranych przedsiębiorstw i łańcuchów dostaw, obserwacje oraz spostrzeżenia powstałe na podstawie rozmów z kompetentnymi przedstawicielami nauki i praktyki gospodarczej) i materiały wtórne (dane statystyczne, raporty zagraniczne, literatura światowa, materiały z międzynarodowych konferencji, sympozjów i warsztatów, zasoby internetu). Bardzo pomocne w realizacji celów rozprawy były manuskrypty zawierające opis, przykłady modeli i słowniki środowiska NetLogo oraz udział w zagranicznych konferencjach. Umożliwiły one m.in. opracowanie modeli *vKlastra* i *eSoC*.

W rozprawie stosuje się też projektowanie, którego celem jest opracowanie autorskiego modelu eSoC oraz przygotowanie na jego bazie eksperymentu symulacyjnego. Ma on przede wszystkim wspomagać weryfikację postawionej w rozprawie hipotezy oraz realizację założonych celów. Jak już wspomniano, eksperyment symulacyjny został zaprojektowany i zaimplementowany w środowisku NetLogo, dedykowanym dla systemów wykorzystujących agenty programowe. W trakcie implementacji eksperyment był odpowiednio optymalizowany z wykorzystaniem metod matematycznych i technik informatycznych. Wyniki eksperymentu symulacyjnego zostały dodatkowo poddane analizie statystycznej.

Struktura rozprawy

Przyjęta metoda badań i postawione cele znajdują odzwierciedlenie w konstrukcji rozprawy. Praca podzielona jest na cztery rozdziały. W pierwszym z nich przedstawione są rozważania teoretyczne na temat wirtualnych organizacji oraz klastrów przedsiębiorstw. W szczególności omówiono różne podejścia do wirtualizacji, na podstawie których został opracowany autorski model teoretyczny *vKlastra*. Jego założenia oraz szczegółowy opis w postaci schematu analitycznego przedstawiono w dalszej części rozdziału.

W rozdziale drugim zaprezentowano klasyfikację zasobów przedsiębiorstw oraz opisano procesy ich pozyskiwania. Dalsza część rozdziału zawiera rozważania dotyczące strategicznego znaczenia zasobów przedsiębiorstwa oraz globalizacji procesu ich pozyskiwania. Rozdział ten obejmuje przede wszystkim opis elektronicznego pozyskiwania zasobów i klasyfikację wykorzystywanych w nim tzw. e-rozwiązań. Tym ostatnim, z uwagi na zakres badań tej rozprawy, zostaje poświęcona szczególna uwaga.

Kolejne dwa rozdziały są w bardzo dużym stopniu oryginalne.

Rozdział trzeci zawiera przede wszystkim prezentację autorskiego modelu eSoC. Jednak w pierwszej części rozdziału zawarto opis wybranych przez autora standardów elektronicznej wymiany danych stanowiących podstawę wykorzystanej w modelu metody elektronicznego pozyskiwania zasobów, tzw. indywidualnych baz ofert. Następnie, w części dotyczącej modelu eSoC, opisano protokół wykorzystany w procesie modelowania, ogólne założenia modelu, realizowane procesy i ich harmonogram, zidentyfikowane submodele (strategie) oraz parametry i ich zakres.

W rozdziale czwartym przedstawiony jest eksperyment symulacyjny, metody jego implementacji, założenia wstępne oraz rezultaty analizy jego wyników. Rozdział zawiera również propozycję dalszych kierunków badawczych, które zostały wyselekcjonowane na etapie projektowania oraz analizy rezultatów eksperymentu symulacyjnego.

1 Wirtualne klastry przedsiębiorstw

1.1 Wirtualność, sieciowość i klastry w gospodarce

Rewolucja informacyjna, którą obserwujemy przez ostatnie 40 lat, a przede wszystkim największy, zdaniem autora, wynalazek drugiej połowy XX wieku – internet, zainicjowały przejście społeczeństw wysoko rozwiniętych i rozwijających się w kierunku jednego globalnego społeczeństwa informacyjnego. Zmiany te redefiniowały podejście do prowadzenia biznesu, a na ich kanwie uformowała się nowa gospodarka, którą określa się mianem: informacyjnej, globalnej, czy usieciowionej. Powyższe atrybuty makroekonomiczne w przełożeniu na poziom mezo- i mikroekonomiczny (branże, sektory, klastry, przedsiębiorstwa) można zdefiniować jako [Castels 2008, s. 85-86]:

- Informacyjność – podstawą rentowności i konkurencyjności przedsiębiorstw jest zdolność do generowania, przetwarzania i efektywnego wykorzystywania informacji bazującej na kluczowych kompetencjach.
- Globalność – organizacja podstawowych form produkcji, konsumpcji i obrotu oraz ich składników (kapitał, siła robocza, surowce, zarządzanie, informacja, technologia, rynki) odbywa się w skali globalnej. Jeżeli dane przedsiębiorstwo nie funkcjonuje w skali globalnej bezpośrednio, to na pewno jest ono włączone w nią pośrednio, dzięki sieci powiązań i relacji biznesowych (np. łańcuchy dostaw).
- Sieciowość – każde przedsiębiorstwo jest elementem co najmniej jednego łańcucha dostaw, to natomiast implikuje sieciowy charakter interakcji biznesowych zarówno w skali lokalnej, jak i globalnej.

Nowa gospodarka (patrz Tab. 1.1) spowodowała zmiany strukturalne i organizacyjne przedsiębiorstw. Na pierwszy plan działalności biznesowej wychodzą: wiedza, unikalne zasoby i kluczowe kompetencje. Rosnąca konkurencyjność wymusza nowy model organizacji, charakteryzujący się coraz bardziej efektywnymi, elastycznymi oraz dynamicznymi łańcuchami dostaw. Związki te zawierane są zarówno na skalę międzynarodową, jak i lokalną, pomiędzy różnymi przemysłami, rynkami, sferami działań, czy pojedynczymi przedsiębiorstwami, i prowadzą do sieciowego modelu organizacji. Natomiast wszystkie funkcje organizacji, które pozostają poza jej działalnością podstawową oraz mogą być wykonane taniej i/lub lepiej przez inne podmioty, są wydzielane na zewnątrz (outsourcing) [Grudzewski i Koźmiński 1996, s. 3-23]. Sieci składające się z coraz mniejszych jednostek, różnicowanych na podstawie kluczowych kompetencji, osiągają

przewagę konkurencyjną nad tradycyjnymi, samowystarczalnymi organizacjami o hierarchicznej strukturze.

Tab. 1.1. Zestawienie różnic pomiędzy społeczeństwem przemysłowym a społeczeństwem informacyjnym.

	Spółeczeństwo przemysłowe	Spółeczeństwo informacyjne
Główny zasób	Kapitał	Wiedza
Ludzie (pracownicy)	Źródło kosztów	Inwestycja
Władza	Zależy od zajmowanego szczebla w organizacji	Zależy od posiadanych kompetencji i reputacji
Styl zarządzania	Nakazy i kontrola	Partycypacyjny
Struktura organizacyjna	Hierarchiczna (najczęściej zbiurokratyzowana i scentralizowana)	Sieciowa (zwirtualizowana), płaska ad hoc lub ad hipertekstowa
Strategia	Nastawiona na konkurencję	Nastawiona na kooperację
Kultura organizacyjna	Oparta na posłuszeństwie	Oparta na zaufaniu
Wartość rynkowa	Zależy od posiadanych aktywów finansowych i rzeczowych	Zależy od kapitału intelektualnego (wszystkich aktywów niematerialnych)
Motywacja	Głównie przez bodźce finansowe	Poprzez wewnętrzną satysfakcję
Relacje z klientami	Jednokierunkowe przez rynek	Interaktywne przez współpracę
Ciągłe zmiany	Zagrożenie	Szansa
Rozwój	Liniowy, możliwy do przewidzenia	Chaotyczny, trudny do przewidzenia
Wykorzystanie nowoczesnych technologii	Ważne	Niezbędne
Dominujący sektor	Przemysł ciężki	Usługi
Najważniejsze wynalazki poprawiające zarządzanie	Linia montażowa	internet
Wiodące przedsiębiorstwa	Ford, General Motors	Microsoft, Amazon, Intel

Źródło: Strojny M., Teoria i praktyka zarządzania wiedzą, Ekonomia i organizacja przedsiębiorstwa, nr 10, 2000, s. 6.

Jak wspomniano na początku, przesunięcie osi funkcjonowania gospodarki światowej w kierunku wiedzy, unikalnych zasobów, czy kluczowych kompetencji spowodowało

wyodrębnienie się nowych modeli organizacyjnych. Ich sieciowy, globalny oraz informacyjny charakter implikuje nowy, zwirtualizowany model organizacji zorientowanej na wiedzę.

Wirtualność, w odniesieniu do przedsiębiorstw, rozumiana jest jako wykorzystanie sieciowego charakteru powiązań biznesowych w odpowiedzi na pojawiające się na rynkach okazje. Przedsiębiorstwo rozumiane jest zgodnie z opisem C. Handy'ego [Handy 1996, s. 126]: „*W praktyce każda organizacja jest przedsiębiorstwem, ponieważ jest oceniana ze względu na wydajność przekształcenia wkładu w wyniki na rzecz swoich klientów, a także oceniana ze względu na konkurencyjność wobec jej podobnych*”. W dalszej części rozprawy terminy przedsiębiorstwo i organizacja będą stosowane zamiennie i z perspektywy niniejszej rozprawy można uznać je za synonimiczne.

Przedsiębiorstwo, przechodzące proces wirtualizacji, wychodzi poza swoje granice w poszukiwaniu potencjalnych partnerów, z którymi może nawiązać współpracę w celu osiągnięcia określonej korzyści. Partnerzy ci nie odgrywają tylko tradycyjnej roli dostawców, ale budują wspólnie łańcuch wartości² (organizację wirtualną), który kreuje produkt zgodny z potrzebami finalnego klienta. Wirtualizacja organizacji bazująca na relacjach i współzależnościach staje się społecznym fenomenem z bardzo realnymi konsekwencjami [Berger i Luckmann 1983, s. 27]. Wirtualność jako paradygmat nauk o zarządzaniu jest odpowiedzią na następujące trendy [Grudzewski i in. 2007, s. 157-158]:

- Produkty i usługi coraz częściej bazują na informacji i procesach zarządzania wiedzą, dzięki czemu mogą być tworzone, rozpowszechniane oraz sprzedawane w formie cyfrowej (produkt wirtualny).
- Era internetu zrewolucjonizowała sposób prowadzenia biznesu umożliwiając pracę na odległość przy relatywnie niskich kosztach.
- Sieci i wzajemna zależność stały się powszechnymi sposobami organizacji współpracy, zapewniającymi efektywne wykorzystanie zasobów oraz dużą elastyczność i szybkość reakcji na zmiany rynku.
- Globalizacja rynków i zasobów umożliwia firmom wchodzenie na rynki światowe, czy pozwala na dostęp do światowej klasy wiedzy eksperckiej, niezależnie od lokalizacji ich działalności.

² Łańcuch wartości jest zdaniem autora rozszerzeniem tradycyjnego łańcucha dostaw o ścisłą współpracę partnerów w celu dostarczenia jak największej wartości konsumentowi, odpowiadającej jego potrzebom.

- Nowe otoczenie biznesowe wymaga stosowania strategii przedsiębiorstwa bazującej na trzech kluczowych elementach: niskie koszty, wysoka jakość oraz szybka reakcja na potrzeby klientów.

Głównym celem niniejszego rozdziału jest wykazanie zależności pomiędzy opisaną powyżej wirtualnością, reprezentowaną przez organizację wirtualną (wirtualne przedsiębiorstwo), oraz sieciowością, z punktu widzenia sieci biznesowych i klastrów przedsiębiorstw. Punktem wyjścia będzie przedstawienie definicji każdego z elementów, które następnie posłużą do zaproponowania autorskiego modelu teoretycznego (patrz podrozdział 1.3).

1.1.1 Organizacja wirtualna – wirtualne przedsiębiorstwo

Organizacja wirtualna została po raz pierwszy zdefiniowana w 1986 roku przez Mowshowitza w artykule „Social dimensions of office automation” [Mowshowitz 1986]. Kolejne lata przyniosły wzrost liczby zarówno badaczy, jak i samych definicji wirtualnej organizacji. Elementami najczęściej uwzględnianymi podczas definiowania organizacji wirtualnej są [Niemczyk i Olejczyk 2005, s. 112]:

- znaczenie zasobów informatycznych i informacyjnych w organizacji,
- rodzaj celów, do których organizacja powinna dążyć,
- dominujące cechy relacji organizacji z otoczeniem.

Organizacja wirtualna może być również określona przez położenie nacisku na następujące atrybuty [Mazur i Mazur 2002, s. 39]:

- Czas – podkreślany jest tu aspekt tymczasowości organizacji wirtualnej, konfiguracja zasobów, możliwości i kompetencji podmiotów w celu realizacji określonego celu.
- Przestrzeń – podmioty tworzące organizację wirtualną są rozproszone geograficznie, a dokładniej ich siedziby mogą znajdować się w dowolnych miejscach.
- Zasoby, infrastruktura – optymalizacja wykorzystania zasobów i infrastruktury w celu osiągnięcia określonego celu jest kluczowym zadaniem stawianym przed organizacją wirtualną.
- Wiedza – przepływ i wymiana wiedzy w wirtualnej organizacji zwiększają efektywność realizacji powierzonych organizacji zadań, ale również powodują powstawanie nowej wiedzy.

- Struktura – różnorodność struktur organizacji wirtualnych umożliwia osiągnięcie wysokiego poziomu elastyczności i dopasowania do potrzeb realizowanego zadania.

Na potrzeby tej rozprawy przyjęto uniwersalną definicję wirtualnej organizacji, która została zaproponowana przez M. Brzozowskiego [Brzozowski 2007, s. 10] jako synteza definicji pojawiających się w literaturze przedmiotu:

Organizacja wirtualna jest „tworzoną na zasadzie dobrowolności specyficzną formą kooperacji niezależnych przedsiębiorstw, innych instytucji i/lub osób fizycznych, które dostarczają na rynek dobra i usługi na bazie wspólnego stosunku gospodarczego oraz występują wobec otoczenia jako jeden podmiot”.

Definicja ta łączy ze sobą dwa ujęcia organizacji wirtualnej, a mianowicie podejście procesowe i strukturalne.

Charakterystyki istniejących organizacji wirtualnych, jak i wymagania stawiane przed organizacjami aspirującymi do miana wirtualnych mogą być podzielone na dwie grupy [Grudzewski i in. 2007, s. 163-164] [Bultje i Wijk van 1998, s. 9-12]:

Grupa I – kluczowe:

1. Sieciowość – organizacja wirtualna składa się z sieci niezależnych prawnie różnych jednostek, które łączą się celem realizacji konkretnego zadania. Powiązania pomiędzy podmiotami tworzącymi organizację wirtualną mają quasi-stabilny charakter. Wynika to z faktu, że każdy z podmiotów może zrezygnować z uczestnictwa w organizacji wirtualnej, co jednocześnie zwiększa dynamikę samej organizacji.
2. Koncentracja na kluczowych kompetencjach – dobór uczestników według posiadanych przez nich umiejętności, wiedzy oraz rzadkich zasobów celem zbudowania najlepiej dopasowanej do realizacji postawionego zadania organizacji. Organizacja wirtualna jest w rzeczywistości zbiorem kluczowych kompetencji tworzących ją podmiotów w celu uzyskania efektu synergii oraz elastycznego zaspokajania potrzeb klientów.
3. Jedna tożsamość wirtualna – organizacja wirtualna jest postrzegana przez ostatecznego klienta jako jedna spójna całość, pomimo, że składa się z niezależnych podmiotów. Transparentność wewnętrznej struktury organizacji wirtualnej jest specyficzna dla tzw. „miękkich” organizacji wirtualnych. Brak możliwości identyfikacji struktury wewnętrznej charakteryzuje „twarde” organizacje wirtualne.

4. Koncentracja na kliencie – dążenie do jak najlepszego rozpoznania oraz zaspokojenia potrzeb klientów. Podejście orientujące biznes na klienta jest coraz bardziej popularne w koncepcjach i modelach zarządzania (np. CRM, ECR, CPFR) oraz stanowi ono jedną z podstawowych wartości organizacji wirtualnej.
5. Zaufanie i wzajemność – brak uregulowań prawnych wirtualnej organizacji przekłada się na wzrost znaczenia zaufania i wzajemności między partnerami. Kluczowe staje się dążenie wirtualnej organizacji do stymulowania wewnętrznej atmosfery bazującej na zasadzie „zwycięzca – zwycięzca” (ang. *win-win*)³.
6. ICT – mają kluczowe znaczenie w procesie komunikacji i wymiany informacji wewnątrz organizacji wirtualnej. Ich odpowiedni dobór może bezpośrednio przełożyć się na efektywność funkcjonowania takiej organizacji. Związane jest to przede wszystkim z koordynacją powierzonych zadań rozproszonych geograficznie i/lub strukturalnie podmiotów. Opóźnienia i błędy powstające w przepływie informacji mają negatywny wpływ na realizację zadań wirtualnej organizacji oraz obniżają jej efektywność.
7. Wspólny cel – organizacja wirtualna istnieje dla realizacji wspólnego celu, np.: realizacji konkretnego projektu, pozyskania zasobu, wytworzenia produktu, itp. Konieczne jest wyraźne określenie zadań składających się na ten cel, ponieważ wspomniany wyżej niski poziom formalizacji przy niedoprecyzowanym podziale obowiązków partnerów może powodować rozmycie odpowiedzialności i spadek efektywności organizacji wirtualnej.
8. Dzielenie ryzyka, zasobów i wiedzy – partnerzy współuczestniczą w realizacji wyraźnie zdefiniowanego, wspólnego celu. Dlatego też umiejętności, wiedza, koszty, dostęp do rynków oraz ryzyko niepowodzenia muszą być przez nich współdzielone. Umożliwia to osiągnięcie odpowiedniego poziomu zaufania oraz wzajemności, które to są podstawowymi czynnikami warunkującymi sukces wirtualnej organizacji (patrz podrozdział 1.3.2).
9. Brak hierarchii – organizacja wirtualna posiada płaską strukturę i występuje w niej silna decentralizacja władzy. Umożliwia to podniesienie efektywności oraz zdolności reagowania organizacji na zmiany otoczenia, jednocześnie obniżając koszty jej funkcjonowania.

³ Należy pamiętać, że „zwycięstwo” rozumiane jest w tym przypadku jako nie pogorszenie warunków funkcjonowania każdego z podmiotów wirtualnej organizacji. Przykładowo jeden z podmiotów może zwiększyć swoje przychody o 20%, inny o 2%, a jeszcze inny nie zwiększyć przychodów w analizowanym okresie, a nadal można mówić o win-win.

10. Odrębność poziomów zarządzania – rozróżnienie poziomu strategicznego i operacyjnego w zarządzaniu wirtualną organizacją umożliwia sprawniejszą realizację powierzonych zadań oraz ograniczenie problemów dotyczących wewnętrznej kontroli.

Grupa II – istotne:

1. Nieduży rozmiar podmiotów – organizacja wirtualna to przede wszystkim takie połączenie kompetencji tworzących ją podmiotów, aby w sprawny i elastyczny sposób realizować powierzone zadania. Zaangażowanie dużych organizacji, a nie tylko ich części posiadających określone kompetencje, powoduje obniżenie efektywności wirtualnej organizacji (np. w związku z wolnym tempem podejmowania decyzji, czy rozprzestrzeniania innowacji w dużych organizacjach) [Chesbrough i Teece 1996].
2. Rozmyte granice – organizacja wirtualna jest kombinacją niezależnych organizacji, które są zarządzane, jakby stanowiły jedną całość. Powiązania kooperacyjne pomiędzy konkurentami, klientami, czy dostawcami powodują, że trudno jest określić gdzie się zaczyna, a gdzie kończy wirtualna organizacja.
3. Tymczasowość – organizacja wirtualna istnieje tak długo, jak długo nie zostaną zrealizowane zadania, dla których została ona powołana. Relacje pomiędzy podmiotami mogą pozostać w sferze nieformalnej, aby ułatwić budowanie kolejnych organizacji wirtualnych w przyszłości.
4. Elastyczność – organizacja wirtualna musi reagować szybko na zmiany w otoczeniu, zarówno po stronie popytowej, jak i podażowej. Budowanie organizacji wirtualnej na bazie kluczowych kompetencji pozwala w szybszy i bardziej precyzyjny sposób dostosowywać jej strukturę i możliwości do zmieniającego się otoczenia.
5. Niski poziom formalizacji – relacje między partnerami są mniej formalne i mniej trwałe niż w tradycyjnej strukturze hierarchicznej przedsiębiorstwa. Umożliwia to na osiągnięcie większego poziomu elastyczności organizacji, lepsze delegowanie zadań oraz bardziej efektywną alokację zasobów przy jednoczesnym utrzymaniu niezależności partnerów.
6. Czasowe i przestrzenne rozproszenie (globalizacja) – w związku z brakiem granic organizacji wirtualnej znaczenie odległości geograficznej pomiędzy partnerami maleje, a nawet znika. Należy jednak pamiętać, że zdalna współpraca posiada również wady wynikające z braku kontaktu bezpośredniego pomiędzy pracownikami.

7. Modularność i heterogeniczność – organizacja wirtualna bazuje na zorientowanych na potrzeby klienta zadaniach zbudowanych z relatywnie małych, zarządzanych autonomicznie jednostek, tzw. modułów. Partnerzy wchodzący w skład organizacji wirtualnej mają różnorodne profile zadań do realizacji, co przekłada się na sprawniejszą realizację celu głównego. Należy pamiętać, że modułowy charakter wirtualnej organizacji wymaga również sprawnych mechanizmów koordynacji, które są niezbędne do realizacji zdefiniowanego celu całej organizacji.
8. Nastawienie na okazje – partnerzy tworzący organizację wirtualną łączą się w celu wykorzystania nadarzającej się okazji biznesowej. Organizacja wirtualna przestaje istnieć po realizacji założonego celu wynikającego z określonej okazji biznesowej.

Wszystkie powyższe atrybuty charakteryzujące wirtualne organizacje są ważne, jednak wyłania się z nich jeden – sieciowość, która w opinii autora stanowi pewnego rodzaju fundament funkcjonowania każdej wirtualnej organizacji oraz każdego nowoczesnego biznesu. Atrybut ten dotyczy zarówno samej wirtualnej organizacji, jak i elementarnych procesów biznesowych, czy relacji pomiędzy partnerami. Dlatego też pełne zrozumienie charakteru wirtualnej organizacji wymaga dodatkowego odniesienia się do sieciowych modeli biznesowych, które zostaną omówione w dalszej części rozdziału.

1.1.2 Sieci i klastry przedsiębiorstw

Jeżeli zastanowić się nad otaczającą nas rzeczywistością, to bez żadnej wątpliwości można stwierdzić, że żyjemy w wysoce usieciowionym świecie. Wszystko co nas otacza oraz my sami współtworzymy zbiór różnorodnych sieci. Człowiek zbudowany jest z sieci biologicznych (np. krwioobieg, układ nerwowy, czy sieć metaboliczna), a funkcjonuje w ramach określonych łańcuchów pokarmowych (nasze pożywienie składa się z wielu różnorodnych składników), które z punktu widzenia człowieka są niczym innym jak siecią. Otaczają nas sieci powiązań grawitacyjnych gwiazd, planet, galaktyk, tworzących niezbadaną dotąd sieć – Wszechświat. Kiedy spojrzymy z perspektywy na interakcje międzyludzkie oraz wynikające z nich interakcje biznesowe również widzimy sieci. Cywilizacja *Homo sapiens* jest zbiorem sieci społecznych, politycznych, kulturowych, technologicznych i biznesowych. Sieci te wzajemnie się przenikają oraz wpływają na strukturę i charakterystykę interakcji wewnątrz każdej z nich. Na potrzeby tej rozprawy w dalszej części rozdziału skupiono się na analizie sieci biznesowych, mających w przekonaniu autora kluczowe znaczenie dla dyscypliny naukowej jaką jest zarządzanie.

Podstawą istnienia sieci biznesowych są transakcje gospodarcze realizowane pomiędzy przedsiębiorstwami (patrz: definicja przedsiębiorstwa Handy'ego przedstawiona na

początku rozdziału). Dlatego też można stwierdzić, że sieci biznesowe są synonimiczne z sieciami przedsiębiorstw, które to składają się z: indywidualnie działających organizacji, łańcuchów dostaw, czy klastrów przedsiębiorstw.

Jak pisze M. Castels [Castels 2008, s. 157] tworzenie sieci międzyorganizacyjnych jest istotnym elementem nowej gospodarki. Zaznacza on również, że „*transformacja gospodarki, podobnie jak społeczeństwa w ogóle, jest warunkiem koniecznym do tego, by instytucjonalna przebudowa i techniczne innowacje mogły prowadzić do nowego świata*” [Castels 2008, s. 157] – świata społeczeństwa informacyjnego, świata bazującego na wiedzy.

Znaczenie interakcji międzyorganizacyjnych, jako jednej z głównych determinant aktywności gospodarczej przedsiębiorstw, zostało uwypuklone już w pracach naukowych pierwszej połowy XX wieku. Szczególną uwagę znaczeniu powiązań zewnętrznych i wewnętrznych przedsiębiorstwa poświęcił w swoich pracach Coase, który uważany jest za prekursora teorii kosztów transakcyjnych. Jego praca zatytułowana „*The Nature of the Firm*” [Coase 1937, s. 386-405], której cytowania liczone są w tysiącach⁴, traktuje o przedsiębiorstwie jako hierarchii celów i powiązań wewnętrznych w zestawieniu z przedsiębiorstwem jako elementem wysoce turbulentnych interakcji rynkowych (zewnętrznych). To właśnie koszty transakcyjne związane z poszukiwaniem dostawców, konstrukcją i negocjacjami obustronnie korzystnych umów, nadzorowaniem i realizacją zawartej umowy, decydują o wyborze przedsiębiorcy pomiędzy rynkiem a hierarchią. Idea zapoczątkowana przez Coase i kontynuowana między innymi przez Williamsona, stała się podwalinami nowej ekonomii instytucjonalnej, która przeciwstawia się „czystemu” – cenowemu ujmowaniu relacji międzyorganizacyjnych, które prezentuje ekonomia neoklasyczna. Należy podkreślić, że krytyka ta nie odrzuca dorobku ekonomii neoklasycznej, ale rozszerza go o elementy, które są nieodzownym składnikiem dzisiejszej gospodarki.

Jednak teoretycy idei kosztów transakcyjnych nie zdefiniowali jednoznacznie sieci jako trzeciej formy organizacyjnej, wykraczającej poza rynki i hierarchie. Pisali oni o pewnym kontinuum pomiędzy rynkiem i hierarchią, tzn. o zbiorze form hybrydowych [Riordan i Williamson 1985, s. 376], charakteryzujących przechodzenie z jednej formy w drugą. Podejście to zostało jednak zakwestionowane, ponieważ jak wynika z prac Powell’a [Powell 1987, s. 67-87] [Powell 1990, s. 295-336]:

⁴ Wyszukiwarka Google Scholar podaje liczbę 15795 cytowań artykułu Coase (stan na dzień 01.04.2010).

- Rynek nie może być traktowany jako początek zmian organizacyjnych, na bazie którego powstają formy hybrydowe, prowadzące do wertykalnej integracji (hierarchii).
- Hierarchia nie jest końcową formą zmian organizacyjnych, ponieważ według Powell'a: „*historia nowożytnego handlu, niezależnie czy opowiedziana przez Braudel'a, Polanyi'a, Pollard'a, czy Wallerstein'a, jest przykładem biznesów rodzinnych, gildii, karteli oraz rozszerzonych przedsiębiorstw handlowych, które posiadają luźne i przepuszczalne granice*”. Są to przykłady form organizacyjnych dalekich od hierarchicznych struktur wertykalnie zintegrowanego przedsiębiorstwa.

Powell w swojej pracy [Powell 1990, s. 300], która jest syntezą i podsumowaniem ówczesnego dorobku nauk ekonomicznych z zakresu sieci przedsiębiorstw, wyraźnie pokazuje, że sieć przedsiębiorstw powinna być traktowana jako trzecia forma organizacyjna obok rynku i hierarchii. W Tab. 1.2 przedstawiono zaproponowane przez Powell'a zestawienie różnic tych trzech form ekonomicznej organizacji przedsiębiorstw.

Tab. 1.2. Porównanie form ekonomicznej organizacji przedsiębiorstw.

Kluczowe cechy	Formy organizacyjne		
	Rynek	Hierarchia	Sieć
Podstawa normatywna	Kontrakt Prawa własności	Zatrudnienie	Komplementarność kompetencji
Podstawa komunikacji	Ceny	Rutyna i kultura organizacyjna	Relacje
Metody rozwiązywania konfliktów	Negocjacje Droga sądowa	Administracyjne polecenie Nadzór	Normy wzajemności Bazowanie na reputacji
Stopień elastyczności	Wysoki	Niski	Średni
Liczba zobowiązań pomiędzy stronami	Niska	Średnia Wysoka	Średnia Wysoka
Klimat współpracy	Dokładność i/lub podejrzliwość	Formalny Biurokratyczny	Otwartość Obopólne korzyści
Preferencje i wybory aktorów	Niezależne	Zależna	Współzależne

Źródło: opracowanie własne na podstawie Powell W.W., *Neither Market Nor Hierarchy: Network Forms of Organization*, Research in Organizational Behavior, Vol. 12, 1990, s. 300.

Jeżeli spojrzeć na podstawę normatywną sieci przedsiębiorstw zaprezentowaną w powyższej tabeli – komplementarność kompetencji – to potwierdza ona jednoznacznie, że sieci przedsiębiorstw są dominującą formą organizacyjną XXI wieku. Wynika to z faktu, że obecna gospodarka globalna bazuje przede wszystkim na kluczowych kompetencjach, co potwierdza chociażby wartość 10 największych kontraktów outsourcingowych (flagowy przykład budowania sieci międzyorganizacyjnych) w 2008 roku (patrz Tab. 1.3) opiewających na kwotę ponad 13,5 mld dolarów amerykańskich.

Tab. 1.3. 10 największych kontraktów outsourcingowych w 2008 roku⁵.

Nazwa	Wartość kontraktu (miliony \$)	Czas trwania kontraktu (lata)	Sektor	Zasięg
Citigroup	2500	9,5	Usługi finansowe	Globalny
Royal Dutch Shell	1600	5	Produkcja	Globalny
Royal Dutch Shell	1552	5	Produkcja	Globalny
Prudential U. K.	1500	15	Usługi finansowe	Zachodnia Europa
Bombardier Transportation	1200	7	Transport	Globalny
Transportation Security Administration	1200	8	Administracja publiczna	Północna Ameryka
Infocomm Development Authority of Singapore	1000	8	Administracja publiczna	Azja / Pacyfik
Royal Dutch Shell	1000	5	Produkcja	Globalny
Harvard Pilgrim Health Care	1000	13	Służba zdrowia	Północna Ameryka
Federal Bureau of Investigation	1000	10	Administracja publiczna	Północna Ameryka

Źródło: opracowanie własne na podstawie: *Gartner on Outsourcing, 2008-2009*, Gartner 2008, s. 10.

Znaczenie sieci dla funkcjonowania przedsiębiorstwa ma również odzwierciedlenie w alokacji zasobów. Dzięki uczestnictwu w sieci przedsiębiorstwa mają z jednej strony ułatwiony dostęp do zasobów, z drugiej natomiast ograniczają ryzyko związane z inwestowaniem w rozwój [Perry 1999, s. 4]. Sieci przedsiębiorstw bazują na relacjach,

⁵ W zestawieniu ujęto jedynie kontrakty, na które oferty były dostępne publicznie.

wzajemności i przede wszystkim na zaufaniu pomiędzy partnerami. Uczestnicy sieci współdzielą swoje zasoby (z zachowaniem indywidualnych praw własności) oraz wspólnie realizują inwestycje (np. rozwój technologii, badania rynkowe, wprowadzanie nowych produktów), mogące podnieść konkurencyjność indywidualnych podmiotów, jak i całej sieci.

Sięciowość w ujęciu gospodarczym może być również opisana przez dwa cele charakteryzujące przedsiębiorstwa: zwiększenie elastyczności i podniesienie zdolności adaptacyjnej. Globalizacja rynków i konkurencji stawia przed tymi dwoma celami coraz wyższe wymagania. Klienci oczekują wysoce zindywidualizowanych produktów, a nasilona konkurencja wymaga ciągłej innowacji i wychodzenia naprzeciw dynamicznie zmieniającemu się otoczeniu. Przedsiębiorstwo działające w osamotnieniu nie jest w stanie sprostać wszystkim stawianym przed nim wymaganiom. Uczestnictwo w sieci umożliwia organizacji, jak już wielokrotnie podkreślano w niniejszej rozprawie, skupić się na kluczowych kompetencjach, przez co może ona łatwiej reagować na zmiany otoczenia i potrzeby swoich klientów.

Trzecim filarem sieci, z punktu widzenia korzyści indywidualnego przedsiębiorstwa, jest dostęp do informacji, wiedzy i umiejętności. Sieć działa jak swego rodzaju *baza danych*, która ciągle ewoluuje i dynamicznie zapełnia nowe oraz zmienia istniejące *rekordy*. Uczestnik sieci (przedsiębiorstwo) pełni dwojaką rolę: 1) korzysta z zawartych w *bazie* zasobów, 2) rozszerza i modyfikuje *bazę* pozyskanymi informacjami, wygenerowaną wiedzą, osiągnięciami z zakresu technologii, czy organizacji i zarządzania. *Baza danych* to również informacje dotyczące wykwalifikowanej siły roboczej, która swobodnie przepływa przez sieć podnosząc efektywność indywidualnych uczestników.

Powyższa charakterystyka sieci przedsiębiorstw potwierdza również, że będące tematem niniejszej rozprawy wirtualne organizacje oraz klastry⁶ są formami sieci biznesowych. W celu weryfikacji tego twierdzenia w odniesieniu do klastrów (sieciowy charakter wirtualnych organizacji został opisany w podrozdziale 1.1.1) należy przeanalizować historię teorii klastrów oraz wnioskującą z niej charakterystykę klastrów przedsiębiorstw.

Za twórcę teorii klastrów uważa się między innymi M. E. Portera, który to w latach osiemdziesiątych rozpoczął badania, dzięki którym uzyskano odpowiedź na pytanie: Dlaczego niektóre przedsiębiorstwa były w stanie osiągnąć wysoki stopień konkurencyjności na arenie międzynarodowej oraz wypracować bardziej innowacyjne strategie działania?

⁶ De facto przedmiotem niniejszej rozprawy są wirtualne klastry przedsiębiorstw, które to są połączeniem wirtualnej organizacji i tradycyjnych, „porterowskich” klastrów przedsiębiorstw.

[Solvei 2008, s. 9] Na podstawie przeprowadzonych obserwacji i analizy zebranych danych powstał model „*diamentu*” Portera, który określany jest jako model przewagi konkurencyjnej. Ten natomiast, po rozszerzeniu o „*geograficzną bliskość*” podmiotów funkcjonujących w gospodarce, przełożył się na opracowanie przez Portera najczęściej cytowanej definicji klastra przedsiębiorstw [Porter 2000]: „*znajdująca się w geograficznym sąsiedztwie grupa przedsiębiorstw i powiązanych z nimi instytucji zajmujących się określoną dziedziną, połączona podobieństwami i wzajemnie się uzupełniająca*”.

Już sama definicja może być dowodem postawionego wyżej twierdzenia. Klaster jest grupą powiązanych organizacji, które wzajemnie się uzupełniając zwiększają swoją przewagę konkurencyjną. Uczestnictwo w klastrze pozwala przedsiębiorstwu skupić się na jego kluczowych kompetencjach, umożliwia dostęp do wiedzy i zasobów, pozwala minimalizować ryzyko oraz zwiększa potencjał innowacyjny. Te zbieżności pomiędzy klastrem i siecią, a dokładniej w opinii autora niniejszej rozprawy fakt zawierania się klastrów przedsiębiorstw w sieciach przedsiębiorstw powoduje, że w dalszej części pracy klastry będą traktowane jako forma sieci.

Dynamiczny wzrost znaczenia sieci wynika również, a nawet przede wszystkim, z rozwoju ICT [Barabasi 2003] [Benkler 2008]. Internet jako środek komunikacji i platforma interakcji biznesowych spowodował, że kooperacja i wymiana handlowa nabrała wymiaru globalnego. Sam charakter internetu, wynikający między innymi z jego potocznej nazwy – Sieć – pokazuje, że wszelkie działania realizowane za jego pośrednictwem są z natury sieciowe. Jak pisze Castells [Castells 2008, s. 158]: „*Każdy z tych dwóch procesów – tzn. oparty na organizacji sieciowej wzrost produktywności oraz oparta na sieciach globalizacja – jest napędzany przez szczególną branżę: branżę technik informacyjnych, w coraz większym stopniu zorganizowaną wokół internetu, jako źródło nowych technologii i wyspecjalizowanej wiedzy o zarządzaniu dla całej gospodarki; oraz branżę finansów jako siłę napędową tworzenia się elektronicznie powiązanego globalnego rynku finansowego, ostatecznego źródła inwestycji i tworzenia wartości dla całej gospodarki*”.

Dodatkowo fakt znaczenia ICT dla budowania sieci przedsiębiorstw i powiązanych z nimi sieci konsumenckich, potwierdza rosnący udział handlu elektronicznego. W Polsce w 2009 roku rynek e-commerce w relacjach B2C i C2C wygenerował 13,43 mld zł obrotów, a w realizowanych transakcjach uczestniczyło 18 tysięcy przedsiębiorstw i około 8,5 miliona Polaków [Internet Standards 2010, s. 4,9,15]. Na uwagę zasługuje również fakt, że obroty wzrosły o 22% w porównaniu z rokiem 2008 [Internet Standards 2010, s. 4], co dodatkowo pokazuje dynamikę wykorzystania internetu jako platformy handlowej. Za pośrednictwem internetu przedsiębiorstwa także docierały do konsumentów promując swoje produkty, czy

markę. Dodatkowo w 2008 roku Polacy, wykorzystując jedynie internet jako źródło wiedzy o produktach i usługach (proces zakupu ma miejsce poza internetem), zrealizowali zakupy na łączną kwotę 17 mld zł (wzrost o 89% w porównaniu z 2007 rokiem) [Internet Standards 2009, s. 5].

Sieci przedsiębiorstw, wirtualne organizacje oraz internet wzajemnie się przenikają, uzupełniają i stanowią o nowej elektronicznej gospodarce w ujęciu globalnym. Uzupełnieniem do powyższego opisu będzie przedstawienie w kolejnych częściach rozdziału wybranych modeli wirtualnych organizacji, klastrów oraz sieci przedsiębiorstw. Jako podsumowanie rozdziału oraz wstęp do dalszej części rozprawy zostanie przedstawiony autorski schemat analityczny, który ma na celu pokazanie relacji pomiędzy opisanymi w rozdziale cechami dynamicznie zmieniającej się globalnej gospodarki XXI wieku oraz czynnikami wpływającymi na ich funkcjonowanie.

1.2 Wybrane modele wirtualnych organizacji

W tym podrozdziale zaprezentowano wybrane modele wirtualnych organizacji, które bazując na sieciowym charakterze interakcji biznesowych prezentują różne podejścia do budowania współpracy międzyorganizacyjnej. Systematyka ta ma posłużyć jako baza teoretycznego modelu wirtualnych klastrów przedsiębiorstw (*vKlastrów*), który to stanowi podstawę zaprezentowanego w niniejszej rozprawie modelu elektronicznego systemu pozyskiwania zasobów eSoC (patrz rozdział 1). Dostępne w literaturze typologie i modele organizacji sieciowych [Todeva 2006] [Brilman 2002] [de Man 2004] pokazują znaczenie kooperacji oraz kompetencji w budowaniu przewagi konkurencyjnej zarówno sieci, jak i poszczególnych podmiotów. Jak pokazano już w tym rozdziale, wirtualne organizacje są idealnym przykładem sieci zorientowanej na kompetencje. Dlatego też, w dalszej części podrozdziału skupiono się na wirtualizacji przedsiębiorstw jako coraz bardziej powszechnemu modelowi organizacji biznesu, który to ewoluował z połączenia ICT i organizacji sieciowych.

1.2.1 Taksonomia Lethbridge'a

Taksonomia zaproponowana przez Lethbridge'a [Lethbridge 2001, s. 16-24] bazuje na przepływach informacyjnych pomiędzy podmiotami tworzącymi wirtualną organizację. Autor wyróżnia trzy rodzaje przepływów informacyjnych warunkujących taksonomię wirtualnych organizacji, które dotyczą informacji związanych z: planowaniem, operacjami i koordynacją. Spojrzenie na wirtualne organizacje z punktu widzenia przepływów informacji jest istotne z dwóch współzależnych względów [Kanter 1994, s. 100]: 1) każda wirtualna organizacja bazuje na kooperacji tworzących ją podmiotów, 2) pomyślność kooperacji zależy w dużym stopniu od dobrego przyprywu informacji pomiędzy partnerami. Opisane przez Lethbridge'a

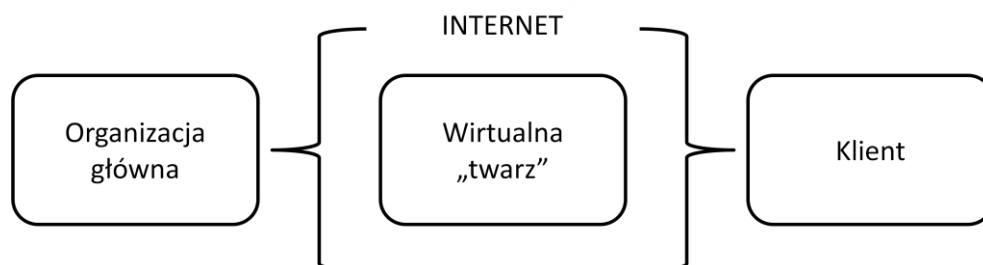
przepływy informacyjne dotyczą przede wszystkim zadań, które należy wykonać w ramach danej funkcji wirtualnej organizacji [Lethbridge 2001, s. 19]:

- Planowanie (P): informacje określające cel utworzenia wirtualnej organizacji, zakres oraz kierunek realizowanych w ramach wirtualnej organizacji operacji.
- Operacje (O): informacje dotyczące codziennego funkcjonowania każdego podmiotu wirtualnej organizacji, związane z realizacją powierzonych zadań.
- Koordynacja (K): informacje pozwalające na kontrolę realizacji zadań poszczególnych podmiotów wirtualnej organizacji w kierunku osiągnięcia jej głównego celu.

Na bazie powyższych przepływów Lethbridge zaproponował sześć modeli wirtualnej organizacji, które są rozszerzeniem i zespoleniem zaproponowanych wcześniej modeli [Burn i Tetteh 2000] [Burn i Barnett 1999] [Burn, Marshall i Wild 1999] [Marshall, McKay i Burn 2001].

Wirtualna „twarz” (ang. *Virtual face*)

Wirtualna „twarz” jest reprezentacją tradycyjnych (niewirtualnych) organizacji w cyberprzestrzeni. Obecnie cyberprzestrzeń można utożsamić z internetem, dlatego też w dalszej części opis będzie odnosić się do internetu. Wirtualna „twarz” (patrz Rys. 1.1) może odgrywać dwojaką rolę: 1) odpowiednika rzeczywistego biura lub sklepu, 2) dodatkowego kanału sprzedaży, uzupełniającego działalność podstawową organizacji.



Rys. 1.1. Wirtualna „twarz”

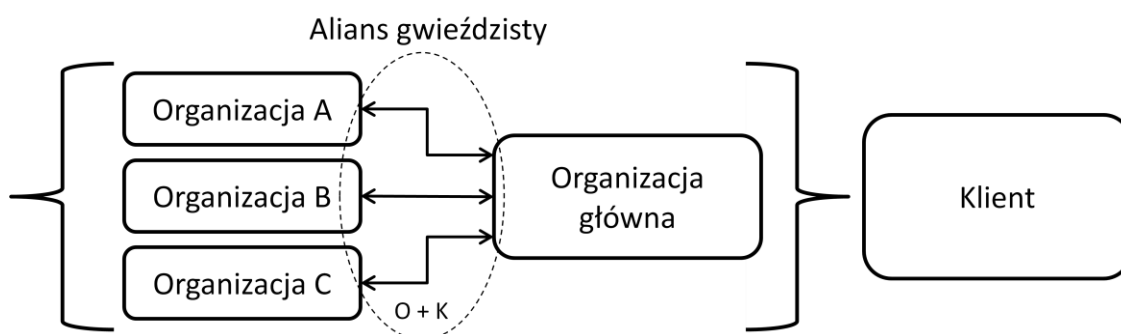
Źródło: Opracowanie własne na podstawie: Lethbridge N., *An I-Based Taxonomy of Virtual Organisations and the Implications for Effective Management*, *Developing Effective Organisations*, Vol 4, No 1, s. 19.

Ten model jest najprostszą formą wirtualnej organizacji w taksonomii Lethbridge'a. Reprezentuje on przede wszystkim relacje B2C (biznes-konsument) elektronicznego biznesu. Przykładem tego typu wirtualnej organizacji może być sklep internetowy, czy chociażby strona internetowa umożliwiająca składanie zapytań ofertowych. W związku z tym, że w skład wirtualnej organizacji wchodzi tylko jeden podmiot, autor taksonomii nie wyróżnia żadnych międzyorganizacyjnych przepływów informacji. Oczywiście można przenieść

zdefiniowane przez Lethbridge'a przepływy informacji na poziom wewnątrzorganizacyjny, a jednostki organizacji zaangażowane w realizację procesów w ramach wirtualnej „twarzy” potraktować jako podmioty tworzące wirtualną organizację. Jednak w takiej sytuacji powstanie inny typ wirtualnej organizacji, a mianowicie tzw. alians gwieździsty.

Alians gwieździsty (ang. *Star alliance*)

Alians gwieździsty (patrz Rys. 1.2) jest zgrupowaniem niezależnych organizacji, spośród których wyróżniona zostaje organizacja główna (tzw. centrum gwiazdy). Organizacja główna posiada zasoby, wiedzę i kluczowe kompetencje oraz jest wirtualną „twarzą” całej wirtualnej organizacji. Alians gwieździsty związany jest z wydzielaniem kompetencji organizacji na zewnątrz (outsourcingiem). Tego typu organizacje wirtualne mogą powstawać również podczas realizacji projektów, gdzie zleceniobiorca wyszukuje na podstawie kompetencji i zasobów podwykonawców, którzy są niewidoczni dla zleceniodawcy.



Rys. 1.2. Alians gwieździsty

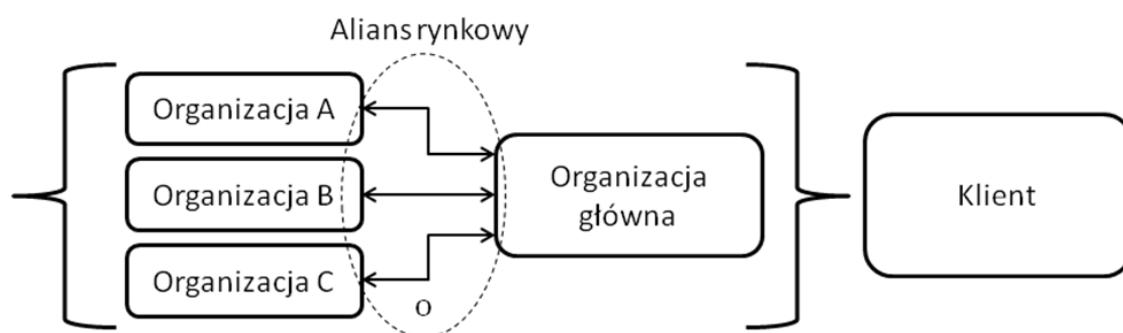
Źródło: Opracowanie własne na podstawie: Lethbridge N., *An I-Based Taxonomy of ...*, op. cit. s. 20.

Organizacja główna jest niezbędna do funkcjonowania aliansu gwieździstego, dlatego też nie może być ona zastąpiona przez inny podmiot. Pozostałe organizacje tworzące alians gwieździsty mogą zostać zastąpione przez inne podmioty, które będą w stanie co najmniej w takim samym stopniu realizować powierzone im zadania. Organizacja główna może formować większą liczbę aliansów gwieździstych, w zależności od poziomu skomplikowania postawionego przed nią zadania.

Planowanie jest realizowane przez organizację główną, a pozostałe organizacje muszą dostosować swoje plany do ogólnego planu aliansu gwieździstego. Informacja przepływająca przez alians gwieździsty obejmuje procesy koordynacji oraz operacji. Organizacja główna odpowiada za sterowanie tymi przepływami, a przede wszystkim za zapewnienie takiego poziomu wymiany informacji, który pozwoli na osiągnięcie głównego celu aliansu gwieździstego.

Alians rynkowy (ang. *Market alliance*)

W odróżnieniu od aliansu gwiazdzistego organizacja główna w aliansie rynkowym (patrz Rys. 1.3) odpowiedzialna jest tylko za marketing i sprzedaż dóbr wytwarzanych przez wirtualną organizację. W tym modelu nacisk jest położony na rynek zbytu, który staje się centralnym punktem wirtualnej organizacji. Organizacja główna nie zarządza wirtualną organizacją, a jej głównym celem jest umożliwienie pozostałym organizacjom sprzedaży wytwarzanych przez nie dóbr.



Rys. 1.3. Alians rynkowy.

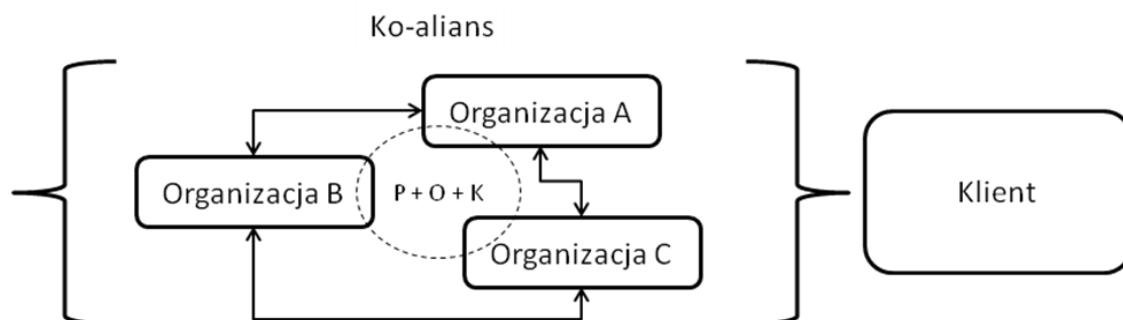
Źródło: Opracowanie własne na podstawie: Lethbridge N., *An I-Based Taxonomy of ...*, op. cit. s. 20.

Przykładem tego typu wirtualnej organizacji może być utworzenie przez grupę przedsiębiorstw spółki, która w ich imieniu będzie sprzedawać ich produkty. Alians rynkowy umożliwia z jednej strony dotarcie do większej grupy potencjalnych klientów (wspólny marketing), z drugiej w lepszy sposób zaspokaja potrzeby klientów oferując im większą gamę produktów. Alians rynkowy charakteryzuje się tylko przepływami informacyjnymi dotyczącymi operacji, ze względu na stricte sprzedażową orientację działań wirtualnej organizacji. Nie występuje tu koordynacja działań podmiotów. Planowanie odbywa się w fazie poprzedzającej zawarcie aliansu rynkowego i dotyczy przede wszystkim określenia specyfiki dóbr sprzedawanych przez wirtualną organizację.

Ko-alians (ang. *Co-alliance*)

Ko-alians jest najbardziej partnerską formą wirtualnej organizacji. Nie posiada on organizacji głównej, a wszyscy partnerzy mają niezależnie kontakt z klientami (patrz Rys. 1.4). Również poziom kooperacji jest najbardziej rozbudowany, ponieważ dotyczy on wszystkich trzech aspektów funkcjonalnych: planowania, operacji i koordynacji. Lethbridge uważa, że ten typ

wirtualnej organizacji może mieć trwały charakter, a w zależności od specyfiki projektu zmianie może ulegać jedynie liczba i typ podmiotów tworzących ko-alians.



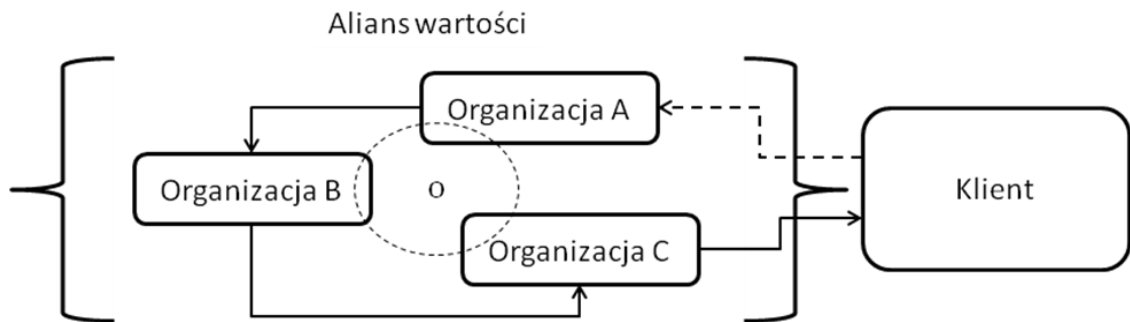
Rys. 1.4. Ko-alians

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: Lethbridge N., *An I-Based Taxonomy of ...*, op. cit. s. 21.

Głównym celem tworzenia tego typu aliansu jest takie połączenie kompetencji i zasobów podmiotów, żeby zaspokoić w jak najlepszy sposób potrzeby klienta. W związku z tym, że każdy z podmiotów odpowiada za planowanie oraz koordynację, to wraz ze wzrostem liczby zaangażowanych w ko-alians podmiotów rośnie poziom skomplikowania zarządzania taką wirtualną organizacją. W sytuacji kiedy jeden z podmiotów przejmie zarządzanie realizowanym w ramach ko-aliansu projektem, wirtualna organizacja zmienia się w alians gwieździsty.

Alians wartości (ang. *Value alliance*)

Alians wartości jest w pewnym stopniu odwzorowaniem nowoczesnego łańcucha dostaw zorientowanego na klienta. Popyt inicjowany jest potrzebami klienta (patrz Rys. 1.5, strzałka przerywana – popyt), natomiast organizacja wirtualna podejmuje niezbędne działania w celu jego zaspokojenia. Każdy z podmiotów dodaje pewną wartość do otrzymanego z poprzedniego ogniwa półproduktu. Proces ten trwa do momentu wytworzenia produktu finalnego i dostarczenia go klientowi. Ta forma wirtualnej organizacji nie posiada organizacji głównej. Podmioty tworzące alians wartości mogą być zastąpione jedynie przez podmioty, które będą w stanie dodać co najmniej taką samą wartość do produktu końcowego.



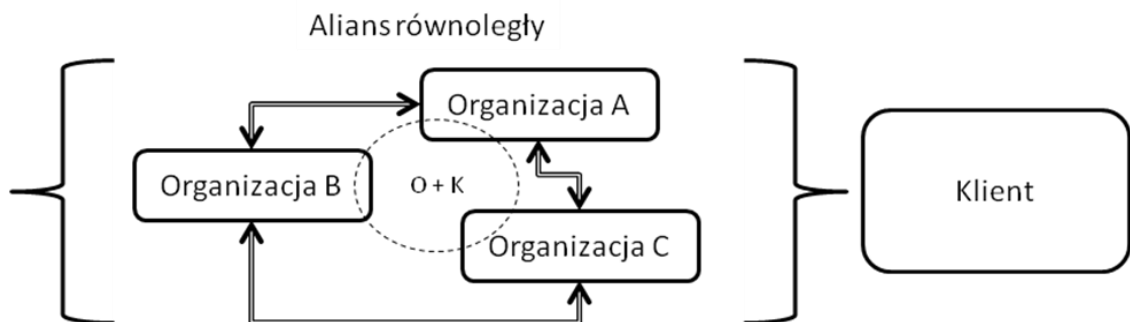
Rys. 1.5. Alians wartości.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: Lethbridge N., *An I-Based Taxonomy of ...*, op. cit. s. 22.

W odróżnieniu od nowoczesnych łańcuchów dostaw w aliansie wartości przepływa jedynie informacja dotycząca operacji (kolejnego dodawania wartości do produktu). Zdaniem autora rozprawy warto rozszerzyć ten model o wspólne planowanie oraz koordynację, ponieważ będzie on lepszym odzwierciedleniem rzeczywistych tendencji rozwojowych łańcuchów dostaw. Założenie Lethbridge'a dotyczące sposobu rozwiązywania problemów pojawiających się w trakcie procesu kształtowania produktu końcowego („*Jeżeli pojawią się problemy to będzie trudno je rozwiązać.*”) pokazuje, że autor taksonomii niezbyt dokładnie przeanalizował potencjał tego typu wirtualnej organizacji.

Alians równoległy (ang. *Parallel alliance*)

Alians równoległy (patrz Rys. 1.6) odzwierciedla sytuację, w której współpracujące podmioty są współzależne. Powodzenie zadań realizowanych przez każdy podmiot bazuje na powodzeniu zadań realizowanych przez pozostałe podmioty aliansu. Współzależność zdaniem Lethbridge'a dotyczy przede wszystkim równoległego realizowania zadań, co przyspiesza proces dostarczenia produktu i/lub usługi klientowi wirtualnej organizacji.



Rys. 1.6. Alians równoległy.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: Lethbridge N., *An I-Based Taxonomy of ...*, op. cit. s. 22.

Ten typ wirtualnej organizacji nie posiada organizacji głównej, a podmioty mogą być jedynie zastąpione przez organizacje będące w stanie dostarczyć co najmniej taką samą

wartość do aliansu równoległego. Planowanie „wbudowane” jest w strukturę aliansu równoległego, wyznacza zadania realizowane przez podmioty. Modyfikacje planu możliwe są dzięki koordynacji, za którą odpowiedzialne są wszystkie podmioty wirtualnej organizacji. Każdy z podmiotów ma możliwość kontaktu z klientami, jednak tylko w zakresie realizowanej przez siebie roli w aliansie równoległym.

Zaproponowana przez Lethbridge’a taksonomia wirtualnych organizacji przedstawia kompleksowo możliwości konfiguracji kooperujących przedsiębiorstw. Jednak taksonomia ta skupia się przede wszystkim na strukturalno – funkcjonalnych aspektach wirtualnych organizacji, przedstawia jakie formy może taka współpraca przybierać oraz które z trzech procesów (planowanie, organizacja, koordynacja) są w danej konfiguracji realizowane. W kolejnych podrozdziałach zostaną przedstawione również inne koncepcje pokazujące wymiary oraz etapy ewolucji przedsiębiorstw wirtualizujących swoją działalność biznesową.

1.2.2 Model ewolucyjnej ścieżki Venkatraman’a – Henderson’a

Venkatraman i Handerson odrzucają strukturalne – funkcjonalne podejście do wirtualnej organizacji. Uważają, że należy traktować wirtualność jako strategiczną cechę każdej organizacji od „*wiekowych przedsiębiorstw produkujących cement, chemikalia, czy samochody, po nowoczesne przedsiębiorstwa z branży zaawansowanych technologii*” [Venkatraman i Handerson 1998, s. 34-48]. Wirtualność w ujęciu strategicznym jest charakteryzowana przez trzy wektory [Venkatraman i Handerson 1998, s. 34]:

- Interakcji z klientem (wirtualne spotkanie).
- Konfiguracji aktywów (wirtualne pozyskiwanie zasobów).
- Wykorzystania wiedzy (wirtualne doświadczenie).

Żaden wektor nie oddaje w całości potencjału wirtualnej organizacji. Ich współzależność buduje nowy model biznesowy. Wektory te odnoszą się do trzech niezależnych funkcji organizacji: marketing, zaopatrzenie, zasoby ludzkie.

Autorzy definiują wirtualne organizowanie jako: „*strategiczne podejście, które w szczególny sposób skupia się na budowaniu, utrzymywaniu i rozwijaniu aktywów intelektualnych oraz wiedzy, w trakcie pozyskiwania zasobów materialnych ze skomplikowanych sieci relacji*”. Dynamiczny rozwój ICT i popularyzacja internetu stanowią podwaliny nowego modelu biznesowego. Zdaniem autorów żadna wirtualna organizacja nie może zaistnieć bez wykorzystania ICT.

Zaproponowany model biznesowy składa się z dziewięciu elementów (patrz Tab. 1.4), które to są wypadkową dwuwymiarowego podziału osi. Pionowa oś zawiera

wektory charakteryzujące wirtualność, pozioma natomiast dotyczy przede wszystkim horyzontu organizacyjnego (etapu wirtualizacji). Pierwszy etap odnosi się do poprawy efektywności poszczególnych jednostek wewnątrz organizacji (dział zakupów, obsługa klienta, dział sprzedaży, planowanie produkcji, zarządzanie zapasami, itd.). Etap drugi to całościowe spojrzenie na organizację pod kątem koordynacji procesów w celu osiągnięcia przewagi konkurencyjnej. Natomiast trzeci etap skupia się na budowaniu międzyorganizacyjnych sieci współpracy, które nastawione są na innowacje oraz ciągły wzrost. Z punktu widzenia niniejszej rozprawy najistotniejszy jest etap trzeci, jednak w celu pełnego zrozumienia podejścia Venkatraman'a i Handerson'a poniżej zostanie omówiona cała ścieżka ewolucyjna wirtualizacji przedsiębiorstwa.

Tab. 1.4. Wirtualne organizowanie. Trzy wektory, trzy etapy.

Wektory i cechy	Etap I	Etap II	Etap III
Interakcja z klientem (wirtualne spotkanie)	Zdalny dostęp do produktów i usług	Dynamiczna indywidualizacja	Społeczności klienckie
Konfiguracja aktywów (wirtualne pozyskiwanie zasobów)	Zakupy zaopatrzeniowe	Współzależność procesów	Koalicje zasobowe
Wykorzystanie wiedzy (wirtualne doświadczenie)	Doświadczenie jednostki organizacyjnej	Aktywa korporacyjne	Doświadczenie społeczności profesjonalistów
Zakres organizacyjny	Jednostka organizacyjna	Organizacja	Sieć organizacji
Cel	Poprawa efektywności operacyjnej	Wzrost wartości dodanej	Ciągła innowacja i wzrost

Źródło: Venkatraman N., Handerson J. C., *Real Strategies for Virtual Organizing*, Sloan Management Review, Jesień 1998, s. 34.

Wirtualne spotkanie

Sposób komunikacji pomiędzy konsumentem a organizacją dostarczającą produkt i/lub usługę został zrewolucjonizowany dzięki wykorzystaniu ICT, a w szczególności dzięki upowszechnieniu internetu jako medium komunikacji. Najważniejszą korzyścią powyższych zmian jest umożliwienie dwustronnej komunikacji, która ewoluowała od tradycyjnego informowania konsumenta do wzajemnej współpracy konsumenta i organizacji dostarczającej produkt i/lub usługę. Zmiany te odzwierciedlają potrzebę ciągłego rozwoju oferowanych produktów i usług w celu lepszego zaspokojenia potrzeb konsumenta. Rewolucje przechodzą również same rynki, ponieważ powstają w ich ramach mechanizmy zwrotne, wynikające z rosnącej wiedzy konsumenta, np. konsument może wybierać produkty i/lub usługi najlepiej dopasowane do jego potrzeb (np. relacja cena – jakość) [Hagel i Armstrong 1997, s. 17]. Jednak proces redefiniowania udziału klienta w kreowaniu produktów

i usług nie jest tylko związany z nowoczesnymi rozwiązaniami, takimi jak internet. Początki zdalnego oferowania wartości dodanej, chociażby w postaci telefonicznych linii konsumenckich, sięgają wczesnych lat osiemdziesiątych. W latach dziewięćdziesiątych zaobserwowano wzrost znaczenia społeczności konsumenckich w odniesieniu do produktów i usług [Venkatraman i Handerson 1998, s. 35]. Internet oraz wirtualne społeczności nadały nowe znaczenie procesom biznesowym związanym w rozwoju istniejących i wprowadzaniem nowych produktów i usług, coraz lepiej dopasowanych do potrzeb konsumenta [Fuller i in. 2009, s. 71].

Wirtualne spotkanie z klientem rozpoczyna się od zdalnego dostępu do produktów i usług. Proces ten dotyczy zarówno korzystania z określonych dóbr, jak i ich zamawiania w zdalny sposób. Ten początkowy etap pierwszego z wektorów Venkatraman'a i Handerson'a związany jest bezpośrednio z dystrybucją produktów i usług za pośrednictwem internetu. Organizacje otwierają nowe wirtualne kanały sprzedaży istniejących dóbr (np. strona internetowa dell.com – możliwość zamówienia wysoce spersonalizowanego komputera), albo wirtualizują oferowane dobra (np. strona internetowa archiwum.rp.pl – elektroniczne archiwum dziennika Rzeczpospolita). Ten model wirtualizacji działalności organizacji to również, jak pokazuje najnowsza historia, znakomita okazja dla nowych form biznesu. Wzorcowym przykładem może być tu Amazon.com. To przedsiębiorstwo zrewolucjonizowało sposób sprzedaży, początkowo książek, a obecnie bardzo szerokiej gamy różnorodnych produktów (od książek, przez artykuły spożywcze, zabawki dla dzieci, meble, po części samochodowe).

W związku z rosnącymi wymaganiami klientów odnośnie do produktów i usług, nie wystarczy już konkurencja cenowa. Konsumenci oczekują zindywidualizowanych produktów i usług, które oprócz podstawowych funkcjonalności będą zawierać wartość dodaną (np. darmowa infolinia umożliwiająca rozwiązywanie problemów pojawiających się podczas użytkowania komputera, czy możliwość kupna nowego samochodu po obniżonej cenie w zamian za oddanie dealerowi obecnie używanego samochodu). Autorzy opisywanego podejścia do wirtualnej organizacji charakteryzują dynamiczną indywidualizację produktów i usług poprzez trzy cechy [Venkatraman i Handerson 1998, s. 37-38]:

- **Modularność.** Produkty i usługi powinny być komponowane z modułów, które po ułożeniu pewnej kombinacji stanowią całość. Dzięki takiemu podejściu możliwe jest obniżenie kosztów oferowanego dobra, głównie przez możliwość wykorzystania modułów w różnych produktach i usługach. Równie ważnym aspektem wynikającym z modularności jest podniesienie satysfakcji konsumenta, ponieważ otrzymuje on zindywidualizowany produkt i/lub usługę. Przykładem

stosowania modularności jest wspomniany wcześniej Dell, który poprzez swoją stronę internetową umożliwia klientowi złożenie komputera, który zawiera wybrane przez niego moduły (komponenty, np. rodzaj dysku twardego, czy wielkość matrycy notebooka). Praktyki takie stosuje również branża samochodowa, która przede wszystkim wykorzystuje modularność w celu obniżenia kosztów jednostkowych produkowanych samochodów. Modularność produktów cyfrowych i usług jest obecnie dość powszechnym zjawiskiem, przede wszystkim ze względu na prostotę stosowania tego podejścia (w odróżnieniu od dóbr materialnych). Serwisy informacyjne umożliwiają personalizację prezentowanej treści (np. gazeta.pl umożliwia na wyświetlenie modułu z informacjami dotyczącymi konkretnego miasta), a wyszukiwarka Google (wersja igoogle.pl) pozwala na umieszczanie na stronie startowej użytecznych zindywidualizowanych modułów – aplikacji (np. prognoza pogody, skróty wiadomości, notatnik, czy kalendarz).

- **Inteligencja.** Cecha ta nie dotyczy stymulowania inteligencji konsumentów, a rozwoju narzędzi wspomagania indywidualizacji produktów i usług w kierunku inteligentnych rozwiązań interakcyjnych. Przykładem może być tu ponownie Amazon.com, który to wprowadził jako jeden z pierwszych śledzenie ścieżki konsumenta w wirtualnym sklepie. Pozwala to na gromadzenie preferencji osoby odwiedzającej sklep internetowy oraz dopasowanie w przyszłości oferty do jej potrzeb (analiza danych historycznych). Mechanizmy takie zostały z powodzeniem zaimplementowane w większości popularnych sklepów internetowych. Quasi-inteligencją charakteryzują się również przeglądarki, czy wyszukiwarki internetowe. Na podstawie historii odwiedzanych stron oraz wyszukiwanych informacji budują one zindywidualizowaną treść dopasowaną do profilu konkretnego użytkownika. Przyszłość inteligencji rozwiązań umożliwiających interakcję organizacji i konsumenta stanowią tzw. inteligentne agenty programowe (zagadnienie zostało szerzej omówione w podrozdziale 3.3). Ich głównym zadaniem będzie zarówno działanie w imieniu konsumentów, jak i przedsiębiorstw w celu lepszej indywidualizacji oferowanych produktów i usług.
- **Organizacja.** Również sama organizacja dystrybucji oraz wytwarzania produktów i usług uległa zmianie. Organizacja ta niejako integruje w sobie modularność i inteligencję oraz nadaje im dynamizmu w procesie indywidualizacji oferowanych dóbr. Wspomniany wyżej sposób działania Della, jako producenta wysoce zindywidualizowanych komputerów, jest wynikiem restrukturyzacji całej

organizacji, której działania w pełni inicjowane są aktualnymi potrzebami klientów, a następnie przekazywane w formie zleceń podwykonawcom w górę łańcucha dostaw.

Wzrost ilości transakcji realizowanych za pośrednictwem internetu przyczyni się do większej modularności oferowanych dóbr, wzrostu zaufania do agentów programowych oraz ewolucji struktur organizacyjnych w kierunku nastawionych na lepsze zaspokajanie potrzeb klienta.

Spółeczeństwo informacyjne, a w jego ramach dynamiczny i gwałtowny wzrost popularności internetowych inicjatyw społecznościowych (np. Facebook, GoldenLine), pokazuje konsumentom jak sprawnie mogą oni wymieniać poglądy. To właśnie w e-społecznościach konsumenckich Venkatraman i Handerson widzą ostatni etap rozwoju wirtualnego spotkania. Hagel i Armstrong wyróżnili pięć cech charakteryzujących wirtualne społeczności [Hagel i Armstrong 1997]: 1) wyraźny cel, 2) możliwość publikowania treści dostępnej szerokiemu gronu użytkowników, 3) ocena publikowanych treści przez użytkowników, 4) dostęp do konkurencyjnych ofert, 5) orientacja handlowa społeczności. Pierwsze trzy cechy dotyczą społeczności w rozumieniu ogólnym, a ostatnie dwie nadają im charakter konsumencki. Społeczności mogą być ściśle powiązane z markami produktów i usług, ale również odnosić się do szerokiej i różnorodnej ich gamy. Pierwsze podejście jest reprezentowane chociażby przez Klub Użytkowników i Sympatyków Trabanta „Cartoon Trabant Klub Polska” (www.cartoontrabant.pl). Drugie natomiast przez popularny portal internetowy zestawiający oferty różnych produktów oraz umożliwiający komentowanie ich cech i funkcjonalności, jak i ocenianie samych oferentów – Ceneo.pl (www.ceneo.pl).

Społeczności to nie tylko grupy poszukujące najlepszej okazji zakupowej, czy miłośnicy określonej marki. Dostarczają one również cennej informacji dotyczącej kierunku rozwoju produktu. Dobra współpraca organizacji oferującej dany produkt, czy usługę ze społecznościami konsumenckimi pozwala na minimalizację kosztów pozyskiwania informacji zwrotnej od użytkowników danego dobra. Z drugiej strony, wirtualne społeczności (np. facebook.pl, nasza-klasa.pl) mogą być idealnym miejscem do prowadzenia kampanii marketingowych, czy chociażby przetestowania reakcji potencjalnych konsumentów na nowy produkt, czy usługę. Profesor Harvard Business School, Sunil Gupta, twierdzi, że „*przez zrozumienie sieci społecznościowych przedsiębiorstwa mogą w lepszy sposób zrozumieć oraz wpływać na zachowanie konsumentów*” [Gupta 2009].

Wirtualne pozyskiwanie zasobów

Koncentracja na kluczowych kompetencjach i pozyskiwanie z zewnątrz pozostałych, niezbędnych do realizacji procesów biznesowych, zasobów pozwala organizacjom podnosić ich poziom konkurencyjności [Quinn i Hilmer 1994, s. 43-55]. Venkatraman i Handerson uważają, że w miarę odchodzenia organizacji od orientacji stricte wytwórczej kluczowy stanie się rozwój aktywów intelektualnych (wiedzy) i niematerialnych (informacje). Natomiast pozyskiwanie zasobów fizycznych będzie odbywało się za pośrednictwem sieci powiązanych ze sobą organizacji (outsourcing). Założenia te zostały potwierdzone, ponieważ wiedza o tym gdzie w sieciach międzyorganizacyjnych znajdują się kluczowe kompetencje oraz sprawne ich pozyskiwanie i zarządzanie nimi są uważane za podstawowe stymulatory przewagi konkurencyjnej nowoczesnych organizacji. [Gottfredson, Puryear i Phillips 2005, s. 133]

Pierwszy etap wektora konfiguracji aktywów dotyczy zakupów zaopatrzeniowych zasobów niezbędnych do funkcjonowania organizacji. Podejście to jest ściśle powiązane z opisaną powyżej modularnością produktów i usług, ta natomiast wynika ze standaryzacji ich wytwarzania. Wirtualizacja tych procesów dotyczy przede wszystkim wykorzystania ICT, jako źródła usprawnienia pozyskiwania zasobów oraz wynikających z niego oszczędności. Od lat 70. i 80. korzysta się z systemów EDI (ang. *Electronic Data Interchange*), które pozwalają na automatyzację zakupów, budując jednocześnie elektroniczną sieć interakcji dostawca – odbiorca. Oszacowano, że koszty obsługi pojedynczych transakcji mogą spaść dzięki zastosowaniu systemów EDI nawet o 98,6% [Millman 1998, s. 83]. Zdolność systemów EDI do sprawdzania poprawności przesyłanych informacji na bazie przechowywanych w systemach szablonów (tabele produktów, lokalizacji, walut, itp.) znacznie zwiększa integralność danych oraz eliminuje błędy w ich przetwarzaniu. Również dzięki systemom EDI przedsiębiorstwa są w stanie znacznie zmniejszyć swoje zapasy [Venkatraman i Handerson 1998, s. 40]. Jednak wymagania jakie niezbędne są do implementacji i sprawnego użytkowania systemu EDI są zbyt wysokie [Fuks 2009, s. 111-112], co powoduje, że systemy te mają zastosowanie przede wszystkim w dużych przedsiębiorstwach (np. Wal Mart, Procter & Gamble, Nike, Dell, Boeing). Systemy EDI wymagają również wysokiego stopnia zaangażowania i integracji partnerów biznesowych [Sriram, Arunachalam i Ivancevich 2000, s. 50], co także może być barierą na drodze do ich wykorzystania w pozyskiwaniu zasobów organizacji.

Jako, że internet stał się najbardziej efektywną pod względem kosztów formą kanału wymiany informacji [Corbin 1998], w latach 90. systemy EDI ewoluowały w kierunku systemów Web-EDI, które obniżyły koszty elektronicznej wymiany danych, co przełożyło się na szersze ich wykorzystanie wśród przedsiębiorstw. Rozwój internetu zaowocował również

opracowaniem nowego standardu opisu i prezentacji informacji – metajęzyka XML, który to zrewolucjonizował elektroniczną wymianę danych [Fuks 2009, s. 115-118].

Współzależność procesów biznesowych współpracujących organizacji jest kolejnym krokiem w wirtualizacji wektora konfiguracji aktywów. Organizacje wychodzą poza standardowe pozyskiwanie zasobów (zakupy zaopatrzeniowe) i wydzielają na zewnątrz (outsourcing) specyficzne procesy biznesowe (np. logistyka, zarządzanie zapasami, marketing, analizy danych, księgowość). Z jednej strony prowadzi to do oszczędności (np. minimalizacja kosztów pracy, zwiększenie marży), umożliwia korzystanie z najnowszej wiedzy i stale doskonalonych kompetencji [Halvey i Murphy Melby 2007, s. 2] oraz podnosi elastyczność organizacji [Percin 2008, s. 214]. Z drugiej jednak strony organizacje są narażone na „uszczerpienie” swojego portfela kompetencji, co może przyczynić się w przypadku niedopracowanego outsourcingu do większych szkód niż korzyści. Badania pokazują, że menedżerowie skarżą się na jakość świadczonych usług oraz nieprzewidziane koszty pojawiające się w ramach outsourcingu procesów biznesowych [Engardio, Arndt i Foust 2006, s. 50-58]. Problemy mogą również pojawić się wewnątrz organizacji w związku z odpływem wyspecjalizowanej i doświadczonej kadry znającej specyfikę jej działania. Zagrożeniem może być także wyciek poufnych informacji, czy wiedzy, która była specyficzna dla danej organizacji [Shi 2007, s. 30]. Jednak wartość wydatków na outsourcing procesów biznesowych pokazuje, że przynosi on więcej korzyści niż strat (organizacja International Data Corporation w 2001 roku oszacowała wartość globalnego outsourcingu procesów biznesowych na kwotę 716 mld dolarów [Jang i in. 2007, s. 3770]).

Najbardziej zaawansowanym stadium organizacyjnej konfiguracji aktywów są zdaniem Venkatraman'a i Handerson's koalicje zasobowe. Autorzy identyfikują je jako dynamiczne sieci zasobowe, które pozwalają organizacjom wyjść poza wymiar produktowo – usługowy. Organizacja w koalicjach zasobowych postrzegana jest jako portfel możliwości i relacji [Venkatraman i Handerson 1998, s. 42]. Koalicje zasobowe dają organizacjom zarówno wsparcie (zasoby, kompetencje, procesy) w realizacji podstawowych procesów biznesowych, jak i pozyskiwanie krytycznych zasobów [Venkatraman i Handerson 1998, s. 42]. Kompetencje pozyskiwane przez uczestnictwo w koalicjach zasobowych są niezbędnym źródłem podnoszenia przewagi konkurencyjnej organizacji [Yusuf i in. 2004, s. 381]. Dlatego też strategiczne staje się umiejętne umiejscowienie organizacji w strukturze dynamicznych sieci zasobowych [Venkatraman i Handerson 1998, s. 42], co może przełożyć się na udział rynkowy danej organizacji [Gulati, Nohria i Zaheer 2000, s. 212]. Przykładem idealnej pozycji w globalnej sieci zasobowej może szczyścić się korporacja Li & Fung Ltd., której sieć obejmuje ponad 8300 przedsiębiorstw i przez wielu jest traktowana jako wzorcowy przykład

„pełnego outsourcingu w obszarze zaopatrzenia i zarządzania łańcuchem dostaw połączonego z adhokracją” [Zimniewicz 2010, s. 180]. Innymi przykładami przytaczanymi przez autorów opisywanego modelu są Amazon.com oraz Nike [Venkatraman i Handerson 1998, s. 42]. Korporacje te idealnie potrafią połączyć komplementarne zasoby w celu utrzymywania przewagi konkurencyjnej wynikającej z dynamicznego dostosowywania się do zmieniających się warunków biznesowych.

Żadna organizacja nie może być dominująca w każdej koalicji zasobowej, w której uczestniczy. Kluczem do sukcesu jest odpowiednie zbalansowanie współzależności w ramach koalicji zasobowych oraz przewagi wynikającej z posiadania unikalnych możliwości, zasobów, czy kompetencji. Przykładem może być Starbucks, który zamiast rozwijać własną sieć kawiarni, zbudował wirtualną sieć kooperacji z organizacjami oferującymi komplementarne produkty (np. United Airlines, Marriot, Pepsi) [Venkatraman i Handerson 1998, s. 42-43].

Koalicje zasobowe są również przykładem zacierania się granic pomiędzy konkurencją i kooperacją. Zjawisko współpracy organizacji konkurencyjnych zastało określone mianem kooperencji [Cygler 2008, s. 61]. Ten model organizacyjny również umożliwia większą specjalizację przedsiębiorstw oraz koncentrację na kluczowych kompetencjach. Z punktu widzenia wirtualnego pozyskiwania zasobów dzięki kooperencji partnerzy biznesowi mają dostęp do unikalnych zasobów, których pozyskanie na własną rękę jest zbyt kosztowne, a często wręcz niemożliwe [Cygler 2008, s. 153]. Badania pokazują, że ponad 50% nowych aliansów tworzonych jest przez konkurujące ze sobą przedsiębiorstwa [Gnyawali, He i Madhavan 2006, s. 508]. Kooperencja pozwala również, ze względu na bliższe relacje, lepiej przewidywać, po zakończeniu współpracy, przyszłe poczynania konkurentów [Hamel, Doz i Prahalad 1989, s. 139].

Wirtualne doświadczenie

Jak już wcześniej stwierdzono nowoczesne organizacje zorientowane są wokół wiedzy i zarządzania nią, natomiast aktywa materialne stały się tylko półśrodkiem do realizacji celów biznesowych. Większość produktów i usług może zostać skopiowana, a te unikalne wynikają ze specyficznej, najczęściej chronionej patentami, wiedzy oferujących je organizacji. Rosnące skomplikowanie globalnych sieci międzyorganizacyjnych, szybkość podejmowania decyzji biznesowych oraz wartość i mobilność kluczowych pracowników wymagają coraz lepszego przepływu wiedzy w organizacjach [Mohrman, Finegold i Klein 2002, s. 137]. Dlatego też organizacje wywodzące się z krajów rozwiniętych przeszły transformację z przetwarzania surowców i produkcji przeznaczonych na sprzedaż do przetwarzania informacji oraz generowania i transferu wiedzy [Teece 1998, s. 58]. Sprawny przepływ wiedzy w

organizacji może: ograniczyć biurokrację, znacznie obniżyć koszty ogólne organizacji, wspierać realizację strategii organizacji, zwiększyć możliwości uczenia się pracowników oraz ich reakcję na potrzeby klientów. Venkatraman i Handerson ujęli w swoim modelu trzy aspekty podnoszenia wiedzy organizacji: wykorzystanie doświadczenia jednostek organizacyjnych, rozpoznawanie wiedzy jako aktywów korporacyjnych oraz korzystanie z doświadczenia społeczności profesjonalistów.

Doświadczenie jednostek organizacyjnych jest bardzo ważnym elementem w procesie zarządzania wiedzą całej organizacji. Procesy biznesowe organizacji realizowane są przez poszczególne jednostki, które de facto będąc u podstaw działalności biznesowej generują większość elementarnej wiedzy organizacji. Autorzy kładą tu nacisk na jednostki organizacyjne, a nie na indywidualnych pracowników, ponieważ to zespół jako całość tworzy rzeczywistą wartość organizacji. Wpływ doświadczenia jednostek organizacyjnych ma tym większe znaczenie, im większa jest organizacja. Dzięki transferowi wiedzy w całej strukturze organizacji, dobre praktyki realizowane przez daną jednostkę mogą podnieść efektywność pozostałych.

Zgodnie z tym co zostało powyżej stwierdzone, funkcjonowanie w globalnej, usieciowionej rzeczywistości gospodarczej wymaga szerszego spojrzenia na wiedzę w organizacji. Ze względu na interakcje pomiędzy organizacją a jej partnerami, dostawcami i klientami należy objąć procesami związanymi z zarządzaniem wiedzą również otoczenie zewnętrzne organizacji. Rozprzestrzenianie wiedzy w strukturach łańcuchów dostaw przyspiesza proces uczenia się organizacji, jak również umożliwia lepsze jej dopasowanie do dynamicznie zmieniających się warunków zewnętrznych. Strategia ta wymaga jednak odpowiedniego poziomu zaufania pomiędzy partnerami biznesowymi oraz stosowania reguły wzajemności w procesach wymiany wiedzy. Przykładem może być tu korporacja Procter & Gamble, która zrewolucjonizowała na początku XXI w. swoje podejście do prowadzonych badań, rozwoju i wprowadzania nowych produktów na rynek. Zmieniono klasyczne R&D na nowe spojrzenie na innowacje – C&D (ang. *Connect & Develop*). Głównym celem zmiany była zbyt niska wydajność innowacji generowanych wewnątrz przedsiębiorstwa. Dzięki nowemu modelowi korporacja zwiększyła wydajność procesu innowacji o blisko 60%, jednocześnie obniżając koszty wdrożenia innowacji [Huston i Sakkab 2006].

Podsumowując, ewolucyjna ścieżka zaproponowana przez Venkatraman'a i Handerson'a pokazuje jak przedsiębiorstwo przechodzi przez kolejne etapy wirtualizacji. W odróżnieniu od taksonomii Lathbridge'a podejście to jest w większym stopniu ukierunkowane na zrozumienie potencjału wirtualizacji przedsiębiorstw. Opracowana dziewięcioelementowa matryca pokazuje konkretne aspekty funkcjonowania przedsiębiorstwa, od interakcji z

klientem, przez pozyskiwanie zasobów, do orientacji na doświadczenie i wiedzę. W połączeniu z podejściem strukturalno – funkcjonalnym Lathbridge’a możliwe jest lepsze dopasowanie typu (struktury) wirtualnej organizacji do celów, które ma ona realizować.

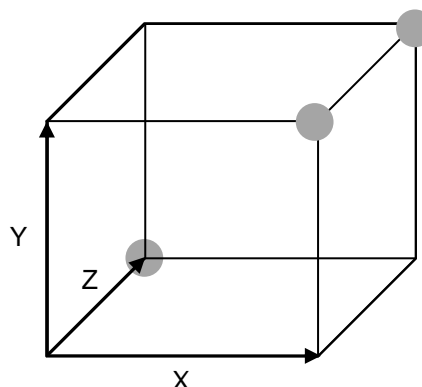
Kolejne, przedstawione w dalszej części rozdziału, dwa podejścia do wirtualnej organizacji uzupełnią obraz tej formy kooperacji przedsiębiorstw, będącej podstawą autorskich modeli zaprezentowanych w dalszych częściach rozprawy.

1.2.3 Model wirtualnego sześcianu Scholz’a

Wirtualny sześcian Scholz’a [Scholz 1998] można traktować jako schemat pewnego ciągłego procesu wirtualizacji organizacji. Dlatego też, między innymi podejście do wirtualności reprezentowane przez Scholz’a jest zbieżne z definicją Verkatraman’a i Handerson’a, a mianowicie: wirtualność jest traktowana jako strategiczne podejście, które może być wdrożone w każdej organizacji. Scholz opracował trójwymiarowy model (patrz Rys. 1.7), który jego zdaniem jest zgodny z tradycyjnym modelem dyferencjacji i integracji Lawrence’a - Lorsch’a [Lawrence i Lorsch 1967]. Powstała na bazie tego modelu teoria kontyngencji podkreśla znaczenie zadaniowego podejścia do działalności przedsiębiorstwa [Lawrence i Lorsch 1967, s. 1-30], zarówno tej wewnętrznej, jak i zewnętrznej.

Wymiary wirtualnego sześcianu Scholz’a są odpowiedzią na pojawiające się w literaturze etapy ewolucji organizacji w kierunku wirtualizacji. Ta trójwymiarowa struktura składa się z: podstawowej (kluczowej) dyferencjacji, elastycznej integracji i wirtualnej realizacji. Opisywany model przedstawia różne rodzaje wirtualnych organizacji, ale również ścieżki ewolucyjne samej wirtualizacji. Scholz w swoich badaniach wyznaczył również trzy stabilne stany wirtualizacji (wierzchołki sześcianu z szarymi kołami), które jego zdaniem mają również strategiczne znaczenie dla przedsiębiorstwa. Pozostałe wierzchołki sześcianu symbolizują mało efektywne lub wysoce niestabilne stany wirtualizacji przedsiębiorstw.

- X – Kluczowa dyferencjacja
- Y – Elastyczna integracja
- Z – Wirtualna realizacja
- – stabilne stany wirtualizacji



Rys. 1.7. Model sześcianu Scholz’a

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: Scholz C., *Towards the Virtual Corporation: A Complex Move Along Three Axes*, University of Saarland, 1998, s. 20.

Pierwszy z wymiarów sześcianu Scholz'a w dużej mierze wynika z opisywanego przez badaczy rozwoju organizacji w kierunku kluczowych kompetencji. Za twórców tego nurtu uważa się Prahalad'a i Hamel'a. Na podstawie prowadzonych badań stwierdzili oni, że kluczowe kompetencje koncentrują się wokół zdolności i zasobów organizacji, które [Prahalad i Hamel 1990, s. 83-84]: umożliwiają potencjalny dostęp do szerokiej gamy rynków, generują znaczny wkład do wartości konsumenckiej produktów i usług oraz są trudne do naśladowania i skopiowania przez konkurentów. Znaczenie kluczowych kompetencji w wirtualizacji organizacji jest istotne chociażby z powodu pojawiających się w literaturze przedmiotu definicji, które podkreślają, że *„każdy z partnerów wirtualnej organizacji wnosi do niej kluczowe kompetencje uzupełniające się wzajemnie w realizacji określonego celu”* [King 1994, s. 29].

Kluczowa dyferencjacja wynika również z modularności produktów i usług, co było wcześniej podkreślane w modelu ewolucyjnej ścieżki Venkatraman'a i Handerson'a, jako jeden z aspektów wirtualizacji. Modularność pozwala uzyskać wysoki stopień elastyczności organizacji dzięki zwiększaniu ilości możliwości konfiguracji produktów i usług z określonego zestawu wejść [Scholz 2000, s. 5].

Autor celowo nazwał pierwszy z wymiarów wirtualnego sześcianu kluczowa dyferencjacja, ponieważ chciał zaznaczyć, że nie każda próba różnicowania działalności organizacji objawia się wyodrębnieniem kluczowych kompetencji. W sytuacji kiedy nowa konfiguracja zasobów i zdolności organizacji nie przełoży się na udział rynkowy, to nie powstają żadne kluczowe kompetencje oraz nie można mówić tu o wirtualizacji. Brak wirtualizacji zdaniem Scholz'a wynika z braku atrakcyjności takiej organizacji dla potencjalnych partnerów, z którymi mogłaby ona utworzyć wirtualną organizację.

Scholz uważa również kluczową dyferencjację za element strategii i polityki biznesowej organizacji. Odwołując się do prac Ansoffa i Portera podkreśla on, że kluczowa dyferencjacja może zostać osiągnięta dzięki analizie biznesowego portfela produktów i usług organizacji oraz koncentracji na wyselekcjonowanych elementach [Scholz 2000, s. 5].

Drugi z wymiarów wirtualnego sześcianu związany jest z elastyczną integracją partnerów tworzących wirtualną organizację. Autor nawiązuje tu do integracji w rozumieniu teorii modularności systemów M. Schilling [Schilling 2000, s. 312-334], tzn. do integracji, która bazuje na stopniu powiązania elementów systemu, czyli stopniu w jakim reguły systemu pozwalają / zabraniają łączyć ze sobą elementy systemu. Scholz definiuje

elastyczną integrację w kontekście organizacyjnym jako [Scholz 2000, s. 6]: „współzależność określoną przez stopień kooperacyjnych interakcji i współpracy pomiędzy partnerami”.

Kombinacja kluczowych kompetencji partnerów umożliwia utworzenie wirtualnej organizacji, która identyfikowana jest przez konsumenta jako jedna całość. Elastyczna integracja zapewni realizację podstawowego celu wirtualnej organizacji: dostarczenie konsumentowi produktu odpowiadającego jego potrzebom po najniższym koszcie, który charakteryzuje się możliwie największą wartością, jaką może wytworzyć wirtualna organizacja [Scholz 1998, s. 9].

Scholz systematyzuje cztery podstawowe założenia, na których bazuje wymiar elastycznej integracji wirtualnego sześcianu (patrz Tab. 1.5). Główny cel zestawienia takich założeń związany jest z ograniczaniem działań, których wynikiem jest niepotrzebna biurokracja. Pogląd ten jest zgodny z prezentowanymi osobno przez Quinn'a oraz Venkatraman'a i Handerson'a, którzy to uważają, że sprawny przepływ wiedzy w wirtualnej organizacji przyczynia się do ograniczenia niepotrzebnej biurokracji (patrz podrozdział 1.2.2).

Tab. 1.5. Podstawowe założenia elastycznej integracji wirtualnego sześcianu Scholz'a

Założenie	Przytaczani autorzy	Cechy
Silna współzależność podmiotów	Davidow i Malone, Stewart i Barrick.	współdzielenie zysków i strat, trudności w zastąpieniu kluczowych kompetencji, wzajemne zrozumienie celów wirtualnej organizacji i tworzących ją podmiotów.
Wspólna wizja i cele	Coyle i Schnarr, Dooley i Fryxell, Janis i Mann.	brak negatywnego mechanizmu biurokratycznego, zasada win-win ⁷ , myślenie grupowe, grupowe rozwiązywanie konfliktów.
Uczciwość i zaufanie	Luhmann, Ouchi, Welles, Handy, Fuehrer i Ashkanasy.	określony kodeks postępowania, system negatywnego oddziaływania w przypadku naruszenia kodeksu, kultura klanowa.

⁷ Zdaniem autora rozprawy win-win nie oznacza równej wygranej każdego gracza. „Wygrać” rozumiane jest w znaczeniu „nie pogorszyć” swego stanu pierwotnego.

Kultura wirtualności	Hall i Hall, Bottoms.	specyficzna kultura organizacyjna wirtualnej organizacji, ściśła orientacja na konsumenta, skupienie na technologii, poczucie równoległości działania.
----------------------	--------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Scholz C., *The virtual corporation: empirical evidences ...*, op. cit., s. 7.

Ostatni z wymiarów sześciangu, określany jako wymiar technologiczny, dotyczy samego procesu przechodzenia organizacji do cyberprzestrzeni. Oczywiście możliwe są różne formy tego procesu:

- Całkowicie zwirtualizowane organizacje, które funkcjonują tylko w cyberprzestrzeni. Przykładem może tu być po raz kolejny Amazon.com, który jako sklep stricte internetowy nie posiada własnego oddziału w świecie rzeczywistym, czy chociażby najpopularniejszy w Polsce serwis aukcyjny Allegro.pl. Oczywiście za powyższymi markami stoją organizacje, które funkcjonują w świecie rzeczywistym, jednak obroty generowane przez te marki są takie duże, że można je traktować jako oddzielne, w pełni zwirtualizowane organizacje.
- Organizacje, które tylko w średnim zakresie wykorzystują cyberprzestrzeń, wspomagając swoją działalność określonym rozwiązaniem z zakresu ICT. Przykładami częściowej wirtualizacji organizacji mogą być: integracja zakupów przedsiębiorstw produkujących samochody lub działających w branży FMCG, z wykorzystaniem platformy zakupowej dostępnej w internecie; zamawianie usług transportowych za pośrednictwem giełdy internetowej Timocom; płatne internetowe archiwa dzienników (np. rzeczpospolita.pl) jako dodatkowy kanał sprzedaży informacji prasowych.
- Organizacje, których działalność jest tylko w stopniu podstawowym zwirtualizowana. Zdaniem autora niniejszej rozprawy Scholz uwzględnił również taką formę „mini” wirtualizacji organizacji, która ogranicza się do wykorzystania elementarnych rozwiązań z zakresu ICT. Za przykłady mogą posłużyć: zbudowanie profilu na portalu społecznościowym (np. facebook.pl); zaangażowanie w budowanie i aktywne działanie w ramach internetowego portalu branżowego; prowadzenie bloga; komunikacja z klientami, dostawcami i innymi organizacjami współpracującymi za pośrednictwem

korporacyjnej strony internetowej lub w skrajnym przypadku poczty elektronicznej.

Właśnie możliwości szeroko pojętej integracji (od prostej komunikacji do ścisłej współpracy) z innymi organizacjami oraz konsumentami zdaniem Scholz'a są najistotniejszym elementem wymiaru wirtualnej realizacji. Pogląd ten zgodny jest ponownie z przekonaniem Venkatraman'a i Handerson'a, w których modelu powyższa integracja jest omawiana w ramach wszystkich trzech wektorów (patrz podrozdział 1.2.2).

Podsumowaniem modelu wirtualnego sześcianu jest określenie przez Scholz'a głównych czynników warunkujących poziom i potrzebę wirtualizacji organizacji. Ich zestawienie zostało przedstawione w Tab. 1.6.

Tab. 1.6. Czynniki warunkujące poziom i potrzebę wirtualizacji organizacji

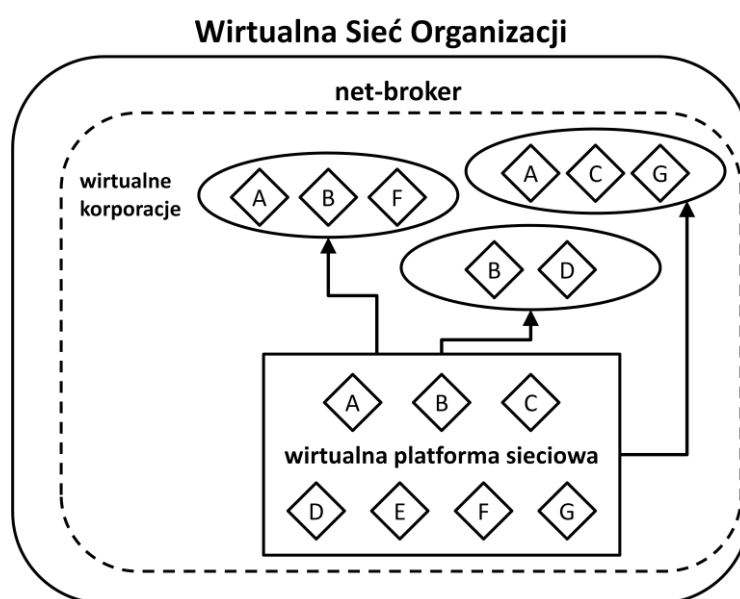
Czynnik	Przytaczani autorzy	Charakterystyka
Dynamika środowiska jako wiodąca siła wirtualizacji	Davidow i Malone, Byrne i in., Dess i in., Hedberg i in., Lawrence i Lorsch, Pugh i Hickson.	wirtualizacja jest odpowiedzią na zmieniające się warunki otoczenia organizacji, dyferencjacja i integracja odzwierciedlają stopień dynamiki środowiska, wraz ze wzrostem dynamiki środowiska rośnie potrzeba elastyczności organizacji, która może być zapewniona przez wirtualizację.
Wielkość organizacji jako czynnik warunkujący wirtualizację	Byrne i in., Bullinger i in., Scholz, Wolter.	mniejsze organizacje mają większy potencjał wirtualizacji w związku z większą elastycznością, wirtualizacja jest szansą dla małych i średnich przedsiębiorstw zarówno w utrzymaniu obecnej pozycji rynkowej, jak i ekspansji na nowe rynki, orientacja na kluczowe kompetencje jest jedyną szansą utrzymania przewagi konkurencyjnej przez MŚP, inicjacja oraz przetrwanie wirtualnej organizacji warunkowane jest działaniami podmiotów wchodzących w jej skład.

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Scholz C., *The virtual corporation: empirical evidences ...*, op. cit., s. 11.

1.2.4 Model Wirtualnej Sieci Organizacji

Model Wirtualnej Sieci Organizacji (WSO) jest w przekonaniu autora tej rozprawy najbliższy zaprezentowanym modelom *vKlastra* (patrz podrozdział 1.3) i elektronicznego pozyskiwania zasobów *eSoC* (patrz rozdział 1). Autor modelu Ulrich J. Franke dzięki syntezie prowadzonych w latach 90. badań (w tym własnych) dotyczących wirtualnych organizacji opracował model, który z jednej strony jednoznacznie podkreśla sieciowy charakter wirtualizacji, z drugiej natomiast wyraźnie pokazuje potencjał budowania sieci przedsiębiorstw (w tym klastrów) w ramach WSO. Sieciowy charakter wirtualnych organizacji opisywany jest również w pozostałych, zaprezentowanych w tym rozdziale, modelach, jednak Franke wyraźnie uwypukla sieciowość, jako główny czynnik wpływający na wirtualizację [Franke 2001, s. 46-47].

Franke definiuje WSO jako „grupę niezależnych organizacji, które zgodziły się na współpracę w różnych konfiguracjach w zależności od pojawiających się na rynku okazji. Takie formy współpracy nazywane są wirtualnymi korporacjami” [Franke 1999, s. 204]. Uzupełnieniem definicji jest struktura WSO, która to oprócz wymienionych wyżej wirtualnych korporacji składa się z wirtualnej platformy sieciowej i net-brokera [Franke 2001, s. 49]. Zależności trzech elementów, z których składa się WSO, zostały przedstawione na Rys. 1.8.



Rys. 1.8. Model Wirtualnej Sieci Organizacji

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: Franke U. J., *The Concept of Virtual Web Organisations and its Implications on Changing Market Conditions*, Journal of Organizational Virtualness, Vol.3, Nr 4, 2001. s. 52.

Wirtualna korporacja jest najmniej stabilnym, a zarazem najbardziej zwirtualizowanym elementem modelu WSO. Franke odwołuje się do definicji wirtualnej

korporacji zaproponowanej w 1993 na łamach czasopisma Business Week przez Byrne'a [Byrne 1993, s. 36]: „*Wirtualna korporacja jest tymczasową siecią niezależnych przedsiębiorstw (dostawców, odbiorców, a nawet konkurentów) połączoną za pomocą technologii informacyjnej w celu współdzielenia umiejętności, kosztów i dostępu do rynków zbytu. Każde z partnerskich przedsiębiorstw przekazuje tylko swoje kluczowe kompetencje. Kiedy okazja rynkowa zostaje wykorzystana, wirtualna korporacja zostaje rozwiązana*”. Powyższa definicja zawiera wszystkie cechy wirtualnej korporacji z modelu WSO: sieciowość, tymczasowość, kooperacyjność, nastawienie na kluczowe kompetencje oraz przepływ informacji. Franke podkreśla, że wirtualna korporacja jest niczym innym jak przede wszystkim dodatkową okazją organizacji do zwiększenia zysku, eksploracji nowych rynków zbytu, czy budowania relacji międzyorganizacyjnych. To co jego zdaniem wyróżnia dodatkowo wirtualną korporację, to brak konieczności zawierania skomplikowanych, wymagających długich negocjacji umów [Franke i Hickmann 1999, s. 122]. Przewagą wirtualnych korporacji jest szybkość odpowiedzi na pojawiające się na rynkach okazje oraz elastyczna struktura umożliwiająca optymalny dobór kompetencji. Współpraca międzyorganizacyjna bazująca na skomplikowanych umowach jest obarczona zbyt dużymi ograniczeniami, które spowalniają szybkość reakcji oraz obniżają elastyczność organizacji. Dlatego też wirtualne organizacje w większym stopniu bazują na zaufaniu i regułach wzajemności międzyorganizacyjnej. Niestety konieczność osiągnięcia odpowiedniego poziomu zaufania jest jednym z kluczowych problemów, przed którymi stają wirtualne korporacje. Pozostałe problemy zdaniem Franke to [Franke 2001, s. 51]: odpowiednia baza partnerów biznesowych, którzy są w stanie przekazać swoje kluczowe kompetencje, aby efektywnie budować łańcuchy wartości; dopasowanie partnerów biznesowych pod kątem technologicznym i socjologicznym; potrzeba koordynacji w ramach wirtualnej korporacji w celu budowania współpracy opartej na zaufaniu. Zaproponowany przez Franke model WSO, dzięki obecności dwóch pozostałych składowych (wirtualna platforma sieciowa, net-broker), pozwala na ograniczanie, a nawet na eliminację powyższych problemów.

Wirtualna platforma sieciowa jest w odróżnieniu od wirtualnej korporacji stabilnym elementem bazującym na zaufaniu i relacjach międzyorganizacyjnych [Franke 2001, s. 51]. Wirtualna platforma sieciowa może być rozumiana w kontekście sieci niezależnych organizacji, które są otwarte na współpracę zorientowaną na realizację konkretnego celu biznesowego (wirtualna korporacja). W tym aspekcie wirtualna platforma sieciowa jest odpowiedzią na problem odpowiedniego doboru partnerów na potrzeby formowania wirtualnych korporacji. Organizacje posiadające kluczowe kompetencje nie muszą same poszukiwać potencjalnych partnerów, którzy posiadają komplementarne kompetencje. Będąc

uczestnikami wirtualnej platformy sieciowej mają one bezpośredni dostęp do stale zmieniającej się bazy organizacji, z którymi mogą nawiązywać współpracę. Zaproponowane przez Franke rozwiązanie wpisuje się również w problemy związane z zaufaniem oraz dopasowaniem partnerów wirtualnych korporacji. Przystępując do wirtualnej platformy sieciowej organizacje muszą podpisać odpowiednie umowy, które dotyczą standardów i reguł współpracy w ramach wirtualnych korporacji, jak i kar za naruszanie tychże zasad. Takie podejście pozwala na eliminację niepotrzebnych formalności dotyczących współpracy w momencie formowania wirtualnej korporacji, kiedy to najważniejszym czynnikiem jest czas reakcji. Umożliwia ono również podniesienie poziomu zaufania pomiędzy partnerami wirtualnej korporacji. Franke dodatkowo podkreśla, że wirtualna platforma sieciowa jest poziomem makro w strukturze organizacyjnej WSO, natomiast wirtualne korporacje są poziomem mikro [Franke 2001, s. 53].

Zarówno wirtualna platforma sieciowa, jak i formowanie wirtualnych korporacji, a co za tym idzie pozyskiwanie informacji o pojawiających się okazjach biznesowych, wymagają sprawnej koordynacji. Idea koordynatora sieci (brokera) pochodzi z roku 1986, kiedy to Miles i Snow opublikowali artykuł dotyczący rosnącego znaczenia sieci w podnoszeniu konkurencyjności przedsiębiorstw [Miles i Snow 1986, s. 64]. Franke wprowadził do swojego modelu tzw. net-brokera, który jest odpowiedzialny za zarządzanie i koordynację WSO, przez co zajmuje on w modelu centralną pozycję (patrz Rys. 1.8). Zadania net-brokera w modelu dotyczą trzech procesów z zakresu zarządzania, które to wraz z opisem zostały przedstawione w Tab. 1.7.

Tab. 1.7. Zadania net-brokera w modelu WSO.

Proces	Zadania net-brokera
Inicjacja wirtualnej platformy sieciowej	<p>Wyszukiwanie organizacji z komplementarnym i konkurencyjnym zakresem kompetencji (zasoby, technologie, potencjał, itp.), które są otwarte na współpracę.</p> <p>Przygotowanie standardów i reguł współpracy w ramach wirtualnej platformy sieciowej.</p> <p>Przygotowanie i zawieranie umów z partnerami przystępującymi do wirtualnej platformy sieciowej.</p> <p>Budowanie i promocja wzajemnego zaufania pomiędzy partnerami.</p>
Utrzymanie i obsługa wirtualnej platformy sieciowej	<p>Zarządzanie i podnoszenie jakości współpracy w ramach wirtualnej platformy sieciowej.</p> <p>Rozwój (wraz z partnerami) standardów biznesowych i technicznych dotyczących relacji międzyorganizacyjnych w</p>

	<p>ramach wirtualnej platformy sieciowej, jak i w ramach wirtualnych korporacji.</p> <p>Wspieranie „słabszych” partnerów w podnoszeniu jakości ich kluczowych kompetencji, wykorzystania ICT, itp..</p> <p>Wsparcie w rozwiązywaniu konfliktów wewnętrznych.</p> <p>Obserwacja środowiska wewnętrznego i zewnętrznego oraz proponowanie niezbędnych zmian (np. wdrożenie nowej technologii).</p> <p>Monitorowanie bazy kluczowych kompetencji w ramach wirtualnej platformy sieciowej oraz wyszukiwanie partnerów mogących uzupełnić pojawiające się niedobory kompetencyjne.</p> <p>Promocja i realizacja procesu wymiany wiedzy pomiędzy partnerami (np. seminaria, warsztaty, grupy robocze, itp.).</p>
Formowanie i wsparcie wirtualnych korporacji	<p>Selekcja informacji o pojawiających się okazjach biznesowych.</p> <p>Szacowanie niezbędnych kompetencji oraz dobór partnerów do realizacji celów wynikających z danej okazji biznesowej.</p> <p>Projektowanie łańcucha dostaw (wirtualnej korporacji) integrującego zewnętrznych dostawców, klientów oraz partnerów wirtualnej platformy sieciowej.</p> <p>Wsparcie w rozwiązywaniu problemów pojawiających się podczas realizacji postawionych wirtualnej korporacji zadań.</p>

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Franke U. J., *The Concept of Virtual Web Organisations and its Implications on Changing Market Conditions*, Journal of Organizational Virtualness, Vol.3, Nr 4, 2001. s. 53-54.

Franke podkreśla również znaczenie ICT w modelu WSO. Twierdzi on, że przewaga konkurencyjna wynikająca ze współpracy w ramach wirtualnych korporacji może być jedynie osiągnięta za pośrednictwem „szybkiej i ekstensywnej wymianie informacji oraz wiedzy”. Ta natomiast jest możliwa dzięki zastosowaniu odpowiednich technologii, w szczególności ICT [Franke 2001, s. 54]. Wyróżnia on cztery rodzaje systemów budowanych w tych technologiach, wspomagających kooperację w ramach modelu WSO [Franke 2001, s. 54-55]:

- Systemy komunikacyjne umożliwiające sprawną i szybką wymianę informacji pomiędzy partnerami (np. e-mail, video konferencje, VOIP, GSM, fora dyskusyjne, automatyczna wymiana danych, itp.)
- Systemy administracyjne zapewniające sprawne zarządzanie WSO, np.: wirtualne katalogi opisujące kluczowe kompetencje partnerów, strukturę realizowanych przez nich procesów, oferowane produkty, czy usługi; oprogramowanie ułatwiające przygotowanie dokumentów niezbędnych do

włączania nowych organizacji w strukturę WSO; systemy filtrujące informacje pochodzące z rynków, które pozwalają wyselekcjonować odpowiednie okazje biznesowe.

- Systemy do zarządzania projektami mające przede wszystkim na celu wsparcie prac grupowych przypisanych do danego projektu realizowanego w ramach WSO. Ich wykorzystanie jest kluczowe z punktu widzenia efektywności realizacji zadań wymagających koordynacji prac co najmniej dwóch osób. Funkcje tej klasy systemów zarówno wspomagają procesy tworzenia oraz rozprzestrzeniania wiedzy w organizacji, jak i kontrolują harmonogram prac, czy wspomagają zarządzanie dokumentami.
- Systemy zarządzania łańcuchami dostaw (SCM⁸) są odpowiedzialne przede wszystkim za koordynację przepływu informacji pomiędzy podmiotami tworzonych w ramach WSO łańcuchów dostaw. Wysoka dynamika interakcji wewnątrz WSO, która przekłada się na brak stabilności łańcuchów dostaw w długim okresie powoduje, że systemy SCM muszą charakteryzować się wysoką elastycznością.

Drugim ważnym czynnikiem warunkującym działania wirtualnych organizacji są, zdaniem Franke, zmieniające się warunki rynkowe. Model WSO wpisuje się w cztery główne trendy warunkujące działalność biznesową nowoczesnych organizacji (patrz Tab. 1.8).

Tab. 1.8. WSO a trendy w ekonomii

Trend	Przytaczani autorzy	Charakterystyki modelu WSO
Indywidualizacja produktów i usług	Davidow i Malone, Travica, Franke, Mowshowitz	indywidualizacja produktów i usług jest jedną z kluczowych cech wirtualnych korporacji, strategia typu „pull” jako główna strategia WSO, wykorzystanie tylko niezbędnych zasobów i kompetencji do zaspokojenia odpowiednich potrzeb konsumenta.
Specjalizacja produktów i usług	Prahalad i Hamel, Fischer, Gronhaug i Nordhaug,	specjalizacja wymaga kluczowych kompetencji, które to są podstawą modelu WSO, uczestnictwo w WSO umożliwia organizacjom skupienie się na rozwoju kluczowych kompetencji

⁸ Skrót pochodzi o pierwszych liter angielskiej nazwy Supply Chain Management – Zarządzanie Łańcuchem Dostaw.

	Penrose, Goldman i in.	(zasobowa teoria firmy), unikalność kompetencji w ramach wirtualnych korporacji podnosi rangę partnerów i stymuluje ich zaangażowanie w realizację zadania, współzależność partnerów podnosi poziom zaufania oraz wzajemności w ramach wirtualnych korporacji, odpowiednie połączenie kluczowych kompetencji pozwala uzyskać efekt synergii, reguła wzajemności stymuluje rozwój istniejących oraz wypracowanie nowych kluczowych kompetencji.
Skracanie czasu wprowadzania produktów i usług na rynek	Ford	wirtualna platforma sieciowa umożliwia budowanie relacji między potencjalnymi partnerami jeszcze przed przystąpieniem do formowania wirtualnej korporacji, odejście od relacji dostawca – odbiorca, partnerskie relacje międzyorganizacyjne wynikające z współdzielenia zysków, kosztów i ryzyka związanego z realizowanym zadaniem, szybkość i elastyczność formowania łańcuchów dostaw (wirtualnych korporacji) umożliwia znaczne skrócenie czasu dostarczenia produktu, czy usługi klientowi.
Internacjonalizacja konkurencji	Christie i Levary, Byrne	współdzielenie rynków przez partnerów wirtualnych korporacji co zwiększa ich penetrację przez współpracujące organizacje, szansa zwiększenie potencjału konkurencyjnego małych i średnich przedsiębiorstw, budowanie optymalnych (cechujących się wyższą konkurencyjnością) łańcuchów dostaw, jako wynik orientacji na kluczowe kompetencje.

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Franke U. J., *The Concept of Virtual Web Organisations* ..., op. cit., s. 55-58.

Zaprezentowane w podrozdziale koncepcje wirtualnych organizacji stanowią swego rodzaju całość, która pokazuje jakie formy mogą przyjmować tego typu podmioty gospodarcze oraz jaką drogę powinna przejść organizacja chcąc wirtualizować swoją działalność. Należy zastanowić się, czy każde z obecnie funkcjonujących przedsiębiorstw nie powinno być traktowane jako wirtualne, przynajmniej częściowo. W przekonaniu autora niniejszej rozprawy wykorzystanie ICT i internetu jest tak powszechne w biznesie, że każde przedsiębiorstwo znajdzie swoje miejsce na osi ewolucji wirtualnej. Od w pełni

zwirtualizowanych podmiotów, takich jak Amazon.com, Allegro.pl, czy Pracuj.pl, przez przedsiębiorstwa wykorzystujące systemy informatyczne (np. ERP, CRM), czy rozwiązania internetowe (np. giełda transportowa Timocom) w swojej działalności po małe i mikro przedsiębiorstwa komunikujące się za pośrednictwem poczty elektronicznej, czy posiadające swoje wizytówki w takich serwisach internetowych jak panoramafirm.pl, czy facebook.pl.

1.3 Wirtualne klastry przedsiębiorstw – model teoretyczny

Jak już wspomniano zaprezentowana w tym podrozdziale autorska koncepcja wirtualnych klastrów przedsiębiorstw jest najbliższa modelowi WSO, który to zdaniem autora tej rozprawy jest zarazem kwintesencją wcześniejszych modeli a jednocześnie podkreśla sieciowy charakter i dynamikę interakcji biznesowych. WSO stanowi kompletny model działania przedsiębiorstw, które to wykorzystując ICT wirtualizują procesy budowania łańcuchów dostaw w odpowiedzi na pojawiające się okazje rynkowe, co zbieżne jest z przedmiotem niniejszej rozprawy. Jak wspomniano powyżej, pozwala to na szybszą i bardziej dopasowaną odpowiedź na potrzeby konsumentów, która to prowadzi do wysoce zindywidualizowanych produktów i usług. Podobny pogląd przedstawił w swojej książce C.K. Prahalad [Prahalad i Krishnan 2008], który to twierdził, że nowoczesna gospodarka XXI wieku będzie bazować na dwóch filarach: w pełni dopasowanych produktach i usługach oraz globalnej sieci relacji zasobowych (patrz rozdział 1). Jednak model WSO posiada duży stopień ogólności i pomimo, że opisano w nim zasady działania, zakres funkcyjny poszczególnych elementów oraz ich interakcje, wymaga on dalszego uszczegółowienia i dopracowania. Dlatego też autor niniejszej rozprawy postawił sobie między innymi za cel opracowanie oraz przeprowadzenie symulacji i ekonometrycznej weryfikacji nowego modelu eSoC, który dziedziczy po modelu WSO podstawowe składowe oraz funkcje. Przypomnijmy, że model eSoC został szczegółowo opisany w rozdziale 1, natomiast w tym rozdziale zostanie przedstawiony kluczowy element modelu, jakim jest wirtualny klaster przedsiębiorstw (*vKlaster*).

vKlaster jest odpowiednikiem wirtualnych korporacji z modelu WSO, jednak posiada dodatkowe cechy, jak i warunki konieczne do jego zaistnienia. Na poziomie ogólnym oba podmioty można uznać za tożsame w myśl zaprezentowanej w poprzednim podrozdziale definicji J. A. Byrne'a. Główna różnica pomiędzy wirtualnym klastrem przedsiębiorstw a wirtualną korporacją w rozumieniu WSO polega na autonomicznym charakterze *vKlastra*. Wirtualna korporacja jest pochodną wirtualnej platformy sieciowej oraz wymaga net-brokera, który inicjuje powstanie wirtualnej korporacji. Wirtualna korporacja jest integralnym elementem większego systemu (WSO) i dlatego powinno się ją traktować jako podmiot quasi-autonomiczny. Oczywiście każda wirtualna korporacja niezależnie realizuje

postawione przed nią cele biznesowe. Jednak to net-broker odpowiednio alokuje zasoby i kompetencje podmiotów wchodzących w skład wirtualnej platformy sieciowej tworząc wirtualną korporację. To natomiast jest ewidentnym ograniczeniem autonomiczności wirtualnej korporacji, ponieważ jej istnienie i cele zależą w pełni od działań net-brokera. *vKlaster* nie posiada tego ograniczenia, ponieważ z założenia może jako podmiot indywidualnie poszukiwać i wykorzystywać pojawiające się okazje rynkowe. Oczywiście wymaga to większej koordynacji działań wewnątrz *vKlastra* oraz sprawnego poszukiwania i analizy informacji pochodzących z otoczenia zewnętrznego.

Ograniczona autonomiczność wirtualnej korporacji wynika również z faktu, że jej funkcjonowanie uzależnione jest od prawnych uregulowań, które zawarte są w umowie przystąpienia do wirtualnej platformy sieciowej. Sytuację tą można rozpatrywać dwojako. Z jednej strony zakres działalności biznesowej podmiotów tworzących wirtualną korporację jest ograniczony, z drugiej natomiast mogą funkcjonować one w bezpiecznym, wolnym od nadużyć środowisku. Zdaniem autora to ograniczenie ma pozytywny wpływ na interakcje podmiotów tworzących wirtualną korporację, ponieważ eliminuje zachowania oportunistyczne i pozwala skupić się na realizacji celów wirtualnej korporacji przy niewielkiej potrzebie kontroli działań partnerów.

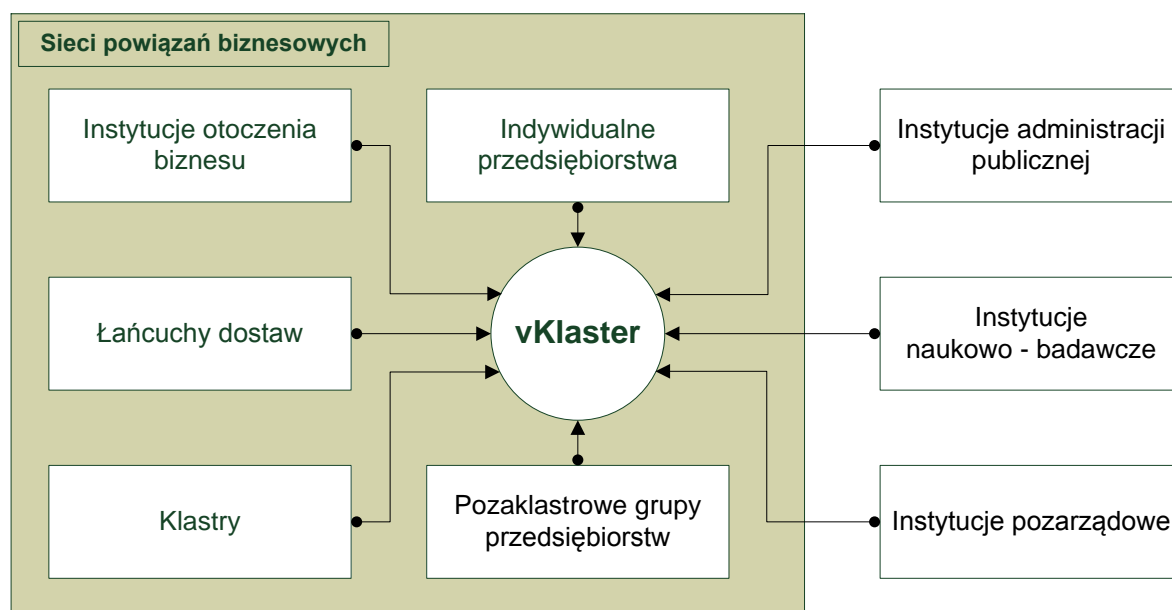
Rolę wirtualnej platformy sieciowej w przypadku *vKlastra* pełni internet, który służy przede wszystkim jako medium wymiany informacji w ramach tego klastra. Każde przedsiębiorstwo może korzystać z internetu dobrowolnie, bez konieczności podpisywania odpowiednich umów. Podpisanie umowy o dostęp do internetu nie zapewnia odpowiedniego poziomu wiarygodności przedsiębiorstwa, czy zabezpieczenia realizowanych przez nie transakcji biznesowych. Dlatego też zadanie to należy do inicjatora, czy lidera *vKlastra*, do którego chce przystąpić dane przedsiębiorstwo. Lider pełni funkcję net-brokera, który koordynuje realizację zadań i celów, na potrzeby których zainicjowano powstanie *vKlastra*. W przypadku kiedy za powstanie *vKlastra* odpowiada podmiot niebędący jego elementem, a pełni on tylko funkcję integratora, można mówić o klasycznej, w ujęciu WSO, roli net-brokera. Rozwiązaniem problemu wiarygodności podmiotów wchodzących w skład *vKlastra* może być powszechne wykorzystanie podpisu elektronicznego, który jednoznacznie umożliwia potwierdzenie tożsamości potencjalnego partnera biznesowego. Dodatkowo może on posłużyć do sprawdzenia wiarygodności finansowej organizacji np. za pośrednictwem Krajowego Rejestru Długów.

Podsumowując, autonomia *vKlastra* dotyczy przede wszystkim niezależności od konkretnej platformy i jej reguł. Dlatego też *vKlaster* może być traktowany jako dodatkowa forma organizacji łańcucha dostaw, która dynamicznie dostosowuje się do otoczenia

wykorzystując zarówno okazje pojawiające się w cyberprzestrzeni, jak i świecie rzeczywistym. *vKlaster* może również usprawniać działanie istniejących łańcuchów dostaw, stanowiąc warstwę przepływu informacji. Oczywiście jego główny potencjał jest zbieżny z funkcjami i możliwościami wirtualnej korporacji, co zostało dodatkowo uwypuklone w rozdziale 1 niniejszej rozprawy.

1.3.1 Zakres podmiotowy

W skład *vKlastra* mogą wchodzić wszystkie podmioty uczestniczące w danym łańcuchu dostaw, tzw. oś (np. dostawcy, producenci, dystrybutorzy), jak również podmioty wspierające działalność podmiotów osiowych (np. agencje marketingowe/PR, firmy konsultingowe, banki, urzędy, dostawcy materiałów eksploatacyjnych). Należy podkreślić, że *vKlaster* może być również utworzony przez integrację kilku łańcuchów dostaw, które w celu realizacji wspólnego przedsięwzięcia (np. badań nad nową technologią, czy branżową standaryzacją opisu informacji) wykorzystują wirtualizację, jako narzędzie wspomagające współpracę. Zestawienie podmiotów mogących wykorzystywać *vKlaster* przedstawiono na Rys. 1.9.



Rys. 1.9. Struktura podmiotów wchodzących w skład *vKlastra*

Źródło: Opracowanie własne

W ramach *vKlastra* możliwa jest dowolna konfiguracja przedstawionych na powyższym rysunku podmiotów. Struktura *vKlastra* jest całkowicie elastyczna i w zależności od potrzeb może być ona modyfikowana. Podmioty mogą z niej swobodnie wychodzić, a ich pozycja może być zastąpiona przez inne. Kluczowe jest tu utrzymanie odpowiedniego

poziomu kompetencji, które zapewnią realizację celów i zadań postawionych przed *vKlastrem*.

1.3.2 Schemat analityczny modelu

Wszystkie zmienne (cechy), na których bazuje koncepcja *vKlastra* zostały przedstawione i omówione za pośrednictwem schematu analitycznego (patrz Rys. 1.10). Według autora rozprawy jest to najlepsze narzędzie badawcze, które pozwoliło zidentyfikować cechy modelu teoretycznego *vKlastra*, a przede wszystkim umożliwiło prezentację spektrum zmienności tychże cech oraz zakres ich współzależności. Jako, że *vKlaster* stanowi rdzeń modelu eSoC, bardzo ważne z punktu widzenia dalszych etapów badań było prawidłowe zdefiniowanie i opisanie poniższych elementów wpływających na *vKlaster*.

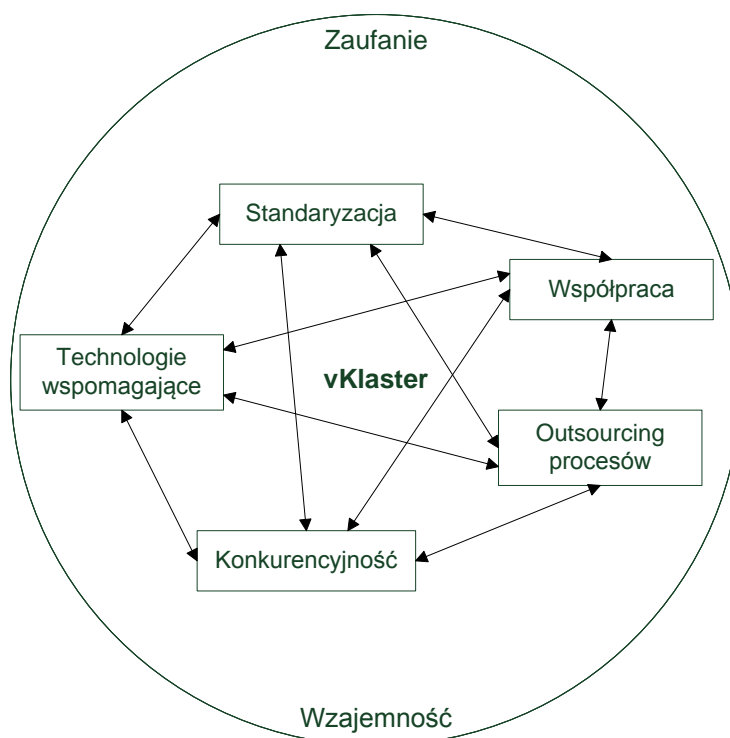
Wyróżniono dwie grupy zmiennych wpływające na *vKlaster*. Pierwsza to zmienne bazowe: zaufanie i wzajemność, bez których *vKlaster* nie może istnieć, są one „spoiwem” warunkującym sukces interakcji biznesowych. Drugą natomiast stanowi pięć zmiennych funkcjonalnych (standaryzacja, technologie wspomagające, konkurencyjność, outsourcing procesów, współpraca) wpływających na efektywność ekonomiczną *vKlastra* oraz podmiotów wchodzących w jego skład.

Jak już wielokrotnie podkreślano w tym rozdziale, zaufanie wpływa bezpośrednio na charakter interakcji międzyludzkich. Ta sama zasada dotyczy zarówno relacji na poziomie społecznym, jak i biznesowym. Z ekonomicznego punktu widzenia zaufanie przekłada się na wiarygodność przedsiębiorstw oraz trwałość ich powiązań biznesowych. Bez odpowiedniego poziomu zaufania pomiędzy partnerami transakcje biznesowe wymagają większej uwagi oraz kontroli, co przekłada się na wyższe koszty transakcyjne i zmniejsza efektywność przedsiębiorstwa. Zaufanie jest szczególnie ważne w wirtualnych organizacjach, których sukces wymaga koordynacji kompetencji wielu podmiotów, a komunikacja i wymiana informacji odbywają się głównie w cyberprzestrzeni. Dodatkowo podmioty wchodzące w skład wirtualnej organizacji są bardzo często geograficznie od siebie oddalone, co również przekłada się na wzrost znaczenia zaufania w kształtowaniu interakcji biznesowych.

Wirtualizacja działalności biznesowej jest jednym z aspektów globalizacji biznesu, który wymaga odpowiedniego poziomu zaufania. Drugi aspekt, w którym zaufanie odgrywa kluczową rolę, dotyczy współpracy przedsiębiorstw w dostarczaniu konsumentowi wartości wykraczającej poza standardowy produkt. Ta kreacja „wspólnej wartości”, która oprócz zaspokajania potrzeb ekonomicznych odpowiada na potrzeby społeczne redefiniuje rynki i modele prowadzenia biznesu [Porter i Kramer 2011, s. 62-77]. Przedsiębiorstwa muszą otworzyć się na współpracę zarówno z partnerami biznesowymi, jak i obecnymi oraz

potencjalnymi konsumentami. Dodatkowo należy wyeliminować działania oportunistyczne, które negatywnie wpływają na poziom zaufania [Friman i in. 2002, s. 404].

Zaufanie w biznesie jest ściśle powiązane z regułą wzajemności, która umożliwia osiągnięcie „pełnego partnerstwa”. W przypadku standardowej transakcji kupna – sprzedaży strony oczekują odpowiedniego produktu/usługi oraz terminowej płatności w ustalonej kwocie. Spełnienie tych warunków przekłada się na sukces transakcji oraz pokazuje podstawową regułę wzajemności w biznesie. Biorąc pod uwagę bardziej rozbudowane transakcje biznesowe (np. opracowanie nowego produktu, standaryzacja informacji w łańcuchu dostaw, wspólne planowanie) duet wzajemność i zaufanie nabiera większego znaczenia. Partnerzy biznesowi otwierając się na współpracę oczekują sprawnego dwustronnego przepływu informacji i wiedzy oraz zaangażowania w procesie generowania wartości. To natomiast przekłada się na wzrost efektywności i wydajności wirtualnej organizacji oraz przedsiębiorstw ją tworzących.



Rys. 1.10. Schemat analityczny modelu teoretycznego vKlastra

Źródło: Opracowanie własne

Zgodnie z teorią gier [Cox, Sadiraj i Sadiraj 2008, s. 2] reguła wzajemności dotyczy również działań negatywnych, które mogą przełożyć się na zerwanie relacji biznesowych lub/i wywołać negatywne reakcje partnerów biznesowych. Oczywiście zależy to od pozycji ekonomicznej partnerów. Lider branży, czy przedsiębiorstwo posiadające unikalne

kompetencje mogą wykorzystać swoją pozycję w celu ograniczania negatywnych reakcji partnerów, którzy w obawie o zerwanie współpracy nie podejmą działań zwrotnych. Niestety takie podejście przekłada się na jakość partnerstwa i może skłaniać „poszkodowane” przedsiębiorstwa do poszukiwania alternatyw oraz zmniejszać ich zaangażowanie [Andrew, Inkpen i Beamish 1997, s. 183].

Zaufanie i wzajemność implikują również poziom oraz kierunek wpływu czynników funkcjonalnych na *vKlaster*. Te natomiast przekładają się na jakość i efektywność współpracy w ramach *vKlastra*, decydując między innymi o zakresie zastosowania danego instrumentu wchodzącego w skład konkretnego czynnika, bądź czynników. Opis instrumentów oraz charakterystyka ich wpływu na *vKlaster* zostaną przedstawione w dalszej części rozdziału.

Standaryzacja

Każde przedsiębiorstwo posiada własne bazy danych, które mogą różnić się zakresem, strukturą oraz formą przechowywania informacji. Treść przechowywana w bazach danych może dotyczyć danych wrażliwych przedsiębiorstwa (np. baza klientów, dostawców, szczegółowe opisy procesów technologicznych, majątku przedsiębiorstwa, czy pracowników), jak również informacji dostępnych publicznie (np. produktów i usług, które sprzedaje, kupuje, czy wytwarza dane przedsiębiorstwo). Niezależnie od treści równie ważna jest struktura i forma przechowywania informacji, które przekładają się na: bezpieczeństwo przechowywania danych, dostępność danych oraz elastyczność modyfikacji danych. Trzy przykładowe formy magazynowania informacji oraz ich wpływ na powyższe trzy aspekty procesu przedstawiono w Tab. 1.9. Należy podkreślić, że w poniższej ocenie założono, że każda z form przechowywania danych posiada powszechnie stosowane metody zabezpieczeń oraz dostępu.

Tab. 1.9. Wpływ formy na aspekty przechowywania danych.

Forma \ Aspekt	Bezpieczeństwo	Dostępność	Elastyczność
Segregator z papierowymi dokumentami	Niskie	Niska	Niska
Plik MS Excela	Niskie	Średnia	Wysoka
Internetowa baza danych	Wysokie	Wysoka	Wysoka

Źródło: Opracowanie własne

Wraz z rozwojem działalności, zmianami prawnymi, czy ewoluującym otoczeniem przedsiębiorstwa mogą pojawiać się trudności z utrzymaniem spójności baz danych niezależnie od ich formy. Dlatego też działalność na stale zmieniającym się globalnym rynku wymaga od przedsiębiorstw nowego spojrzenia na przechowywane informacje. Rozwiązaniem tych problemów są standardy wymiany danych, które integrują w sobie standardy opisu, przechowywania, a nawet prezentacji niezbędnych w biznesie informacji. Przykładem standaryzacji są kody kreskowe, które są powszechnie stosowane w obrocie towarowym. Ustandaryzowana są również: europaleta, numer identyfikacji podatkowej, adres poczty elektronicznej, czy dokument listu przewozowego CMR.

W przypadku *vKlastra* standaryzacja dotyczy przede wszystkim elektronicznej wymiany danych, ponieważ jak wcześniej założono kanałem komunikacyjnym *vKlastra* jest internet. Wśród instrumentów wpływających na standaryzację w ramach *vKlastra* można wyróżnić:

- **Ujednoczenie opisu danych**, które przy wykorzystaniu opracowanych pod konkretne procesy biznesowe, produkty i usługi standardów (np. EPC, GDSN – patrz podrozdział 3.1) umożliwia ustalenie jednakowego znaczenia przechowywanych w bazach danych różnych informacji.
- **Automatyzację wymiany informacji**, która bazując na ujednoczonych danych umożliwia znaczne ograniczenie zaangażowania człowieka w proces wymiany standardowych dokumentów. Instrument ten wymaga również standaryzacji w zakresie konstrukcji, zabezpieczania i transferu dokumentów elektronicznych (np. EDI, EPCglobal Network, GDSN – patrz podrozdział 3.1)
- **Optymalizację procesów biznesowych** będącą elementem szerszego instrumentu z zakresu zarządzania, jakim jest zarządzanie procesami biznesowymi (ang. *Business Process Management*). Modele standaryzujące procesy biznesowe (np. SCOR [Fuks 2009, s. 167-191]), bazując na wiedzy i doświadczeniu liderów, umożliwiają optymalizację działań przedsiębiorstw, jak i łańcuchów dostaw. Producenci, dostawcy, dystrybutorzy oraz detaliści przy użyciu modeli optymalizacji procesów mają możliwość oszacowania efektywności swoich łańcuchów dostaw, oraz określenia i zmierzenia konkretnych procesów operacyjnych.

Technologie wspomagające

Wszechobecne ICT są niezbędnym, wspomagającym działalność biznesową, elementami każdego przedsiębiorstwa, a tym samym każdego łańcucha dostaw. Praktycznie każdy

przedsiębiorca korzysta z poczty elektronicznej, a w krajach OECD ponad połowa firm, zatrudniających powyżej 10 pracowników, posiada własną stronę internetową [OECD 2009, s. 13]. Średnio, w tej samej grupie, co trzecie przedsiębiorstwo korzysta z internetu jako kanału zakupowego, a 17% firm sprzedaje swoje produkty w sieci [OECD 2009, s. 13]. Powyższe dane pokazują, że można mówić o globalnej sieci dostaw, składającej się z niezliczonych łańcuchów dostaw powiązanych i wspomaganych za pomocą ICT. Przykładowe kategorie procesów biznesowych w ramach *vKlastra* oraz zakres ich wspomagania przy wykorzystaniu instrumentów ICT przedstawiono w Tab. 1.10.

Tab. 1.10. Instrumenty ICT wspomagające procesy biznesowe *vKlastra*.

Przykładowe kategorie procesów biznesowych	Procesy realizowane w ramach współpracy przedsiębiorstw	Instrumenty ICT (technologie wspomagające)
Strategie i planowanie	Zawijazywanie współpracy	<p>Giedy elektroniczne (np. alibaba.com).</p> <p>Strony WWW przedsiębiorstw.</p> <p>Internetowe katalogi przedsiębiorstw (np. zumi.pl).</p>
	Wspólne planowanie biznesu	<p>Współdzielone arkusze kalkulacyjne.</p> <p>Systemy komercyjne (np. SAP Business Solutions, JIAN).</p> <p>Darmowe systemy open-source (np. Openbravo ERP).</p> <p>Systemy dedykowane (projektowane na zamówienie w zależności od potrzeb).</p>
Zarządzanie popytem i podażą	Prognozowanie sprzedaży	<p>Współdzielone arkusze kalkulacyjne.</p> <p>Systemy komercyjne (np. Demand Xpress, SAP Business Solutions).</p> <p>Darmowe systemy open-source (np. Pentaho, Openbravo ERP).</p> <p>Systemy dedykowane (projektowane na zamówienie w zależności od potrzeb).</p>
	Planowanie zakupów	<p>Współdzielone arkusze kalkulacyjne.</p> <p>Systemy komercyjne (np. SAP Business Solutions, Ariba Sourcing).</p> <p>Darmowe systemy open-source (np. Openbravo ERP).</p> <p>Komercyjne platformy internetowe (np. marketplanet.pl, opennexus.pl).</p> <p>Systemy dedykowane (projektowane na zamówienie w zależności od potrzeb).</p>

Egzekucja / realizacja działań	Generowanie zamówień	<p>Portale korporacyjne (np. vwgroupsupply.com).</p> <p>Systemy komercyjne (np. SAP Business Solutions, BizTree).</p> <p>Darmowe systemy open-source (np. Openbravo ERP).</p> <p>Standardy elektronicznej wymiany danych:</p> <ul style="list-style-type: none"> • EDI/AS2. • EPCglobal Network + GDSN. <p>Systemy dedykowane (projektowane na zamówienie w zależności od potrzeb).</p>
	Realizacja dostaw	<p>Systemy śledzenia towaru bazujące na:</p> <ul style="list-style-type: none"> • EPC Global Network. • GPS. <p>Systemy zarządzania transportem (np. TISYS).</p> <p>Systemy komercyjne (np. SAP Business Solutions).</p> <p>Systemy dedykowane (projektowane na zamówienie w zależności od potrzeb).</p>
Analiza i monitorowanie	Zarządzanie wyjątkami	<p>Systemy komercyjne (np. SAP Business Solutions, Progress Actional Enterprise, Log-Net).</p> <p>Darmowe systemy open-source (np. Openbravo ERP).</p> <p>Systemy dedykowane (projektowane na zamówienie w zależności od potrzeb).</p>
	Ocena efektywności	<p>Systemy komercyjne (np. SAP Business Solutions, Intellex, Oracle Hyperion).</p> <p>Darmowe systemy open-source (np. Openbravo ERP).</p> <p>Systemy dedykowane bazujące na KPI (projektowane na zamówienie w zależności od potrzeb).</p>

Źródło: Opracowanie własne

Zgodnie z najnowszymi trendami z zakresu ICT, internet, który stanowi kluczowy element – platformę umożliwiającą realizację celów biznesowych *vKlastra*, ewoluuje w kierunku tzw. *chmury* (ang. *cloud*). Dokładniej ujmując *chmura* składa się z trzech składowych: (1) SaaS – usługi sieciowe, aplikacje, oprogramowanie jako usługa (ang. *Software as a Service*), (2) IaaS – infrastruktura jako usługa (ang. *Infrastructure as a Service*), (3) PaaS – platforma jako usługa (ang. *Platform as a Service*). Oznacza to, że oprócz samych usług sieciowych (np. sklep internetowy, ustandaryzowana komunikacja

elektroniczna, internetowe wspomaganie zarządzania projektami, itp.), *chmura* oferuje również:

- moc obliczeniową komputerów (wirtualną infrastrukturę) dostępną na żądanie z dowolnego urządzenia (np. PC, Smartphone, Netbook, Notebook, Palmtop, Tablet, itp.) w dowolnym miejscu (warunkiem jest dostęp do *chmury* – internetu),
- przechowywanie danych (wirtualna infrastruktura) dostępnych na żądanie z dowolnego urządzenia w dowolnym miejscu,
- swego rodzaju „klej” (wirtualna platforma), który spaja usługi i infrastrukturę oraz umożliwia budowanie dedykowanych aplikacji (np. sklep internetowy + ustandaryzowana komunikacja elektroniczna + system zarządzania relacjami z klientami (CMS) + zarządzanie magazynem (internetowy WMS)).

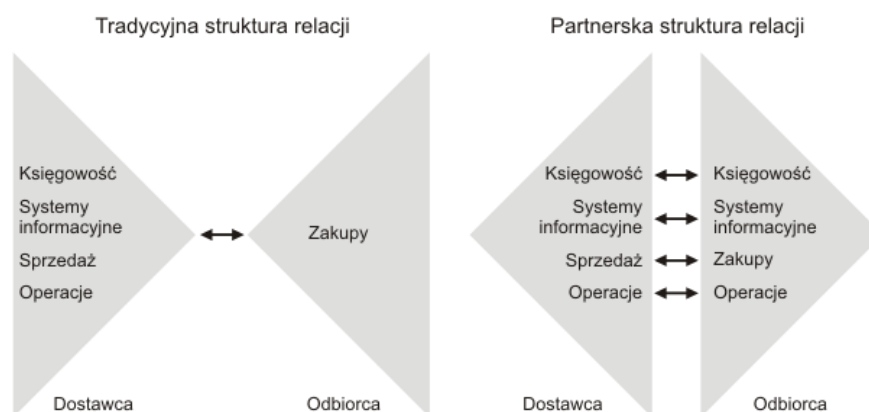
Powyższa charakterystyka *chmury* pokazuje, że w komputery, dyski z danymi, oprogramowanie i aplikacje stają się wysoce mobilne, elastyczne i przede wszystkim wirtualne, a użytkownik płaci tylko za ich rzeczywiste wykorzystanie. *Chmura* umożliwia również integrację istniejących systemów informatycznych oraz rozszerza ich funkcjonalności. Zmiany są także widoczne w dziedzinie elektronicznej wymiany danych wewnątrz przedsiębiorstw, jak i pomiędzy nimi (np. Dropbox, Google Docs). Pracownicy i przedsiębiorstwa współpracujące (dostawcy, odbiorcy) mają łatwiejszy dostęp do danych historycznych (np. analizy historii sprzedaży) oraz bieżących (np. stany magazynowe). Elastyczność *chmury* umożliwia łatwiejsze włączanie nowych przedsiębiorstw do sieci wymiany danych (w szczególności MŚP), dostosowywanie aplikacji związanych z elektroniczną wymianą danych do zmieniających się potrzeb rynku, czy zmniejszenie kosztów związanych z zakupem i utrzymaniem infrastruktury informatycznej oraz oprogramowania. To idealne warunki dla *vKlastrów*, które wykorzystując *chmurę* przeniosą interakcje biznesowe na zupełnie inny poziom, zwiększając dostępność partnerów biznesowych i dynamizując możliwości konfiguracji łańcuchów dostaw.

Współpraca

Główna idea, która zapoczątkowała prace nad koncepcją modelu *vKlastra* związana jest ze wspomaganie współpracy organizacji tworzących dynamiczne łańcuchy wartości. Proces ten dotyczy bezpośrednio wykorzystania ICT, a przede wszystkim internetu. Opisane powyżej techniki wspomagające umożliwiają wirtualizację działalności organizacji, które współpracując dostarczają konsumentom produkty i usługi dostosowane do ich potrzeb. Współpraca organizacji w ramach *vKlastra* może rozciągać się od integracji podstawowych

transakcji kupna – sprzedaży, przez wspólne planowanie, czy opracowywanie nowych produktów, po pełną integrację partnerów w łańcuchu dostaw (patrz Rys. 1.11).

Kooperacja organizacji w ramach *vKlastra* zwiększa również dostęp do informacji oraz przyspiesza przepływ istniejącej i tworzenie nowej wiedzy. Wynika to przede wszystkim z potencjału realizacji wspólnych projektów oraz z nieformalnych relacji międzyorganizacyjnych ułatwiających wymianę idei i poglądów, które to przyspieszają procesy uczenia się. Sprawny, elektroniczny obieg informacji w ramach *vKlastra* powoduje, że przedsiębiorstwa są w stanie lepiej zbadać potrzeby swoich klientów, którzy mogą być również uczestnikami *vKlastra*. Warto tu podkreślić, że *vKlastrer* przyspiesza również wymianę wiedzy ukrytej, która nie jest zebrana w patentach, specyfikacjach, czy różnego rodzaju opracowaniach. Ta wiedza stanowi przede wszystkim o potencjale konkurencyjnym organizacji, ponieważ bardzo trudno jest ją skopiować oraz przenieść na inny grunt gospodarczy. Potwierdza to przykład firm japońskich, które uważają, że skodyfikowana, ogólnie dostępna wiedza jest jedynie wierzchołkiem „góry lodowej” [Morgan 1997, s. 149]. Dlatego też wszystkie inicjatywy usprawniające wymianę informacji (formalnej i nieformalnej) w ramach *vKlastra* przekładają się na wzrost efektywności oraz innowacyjności organizacji.



Rys. 1.11. Relacje dostawca – odbiorca

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Integrated Demand Driven Supply, http://globalscorecard.net/guide_to_ECR

Wirtualizacja procesu klastrowania⁹ organizacji zmniejsza również znaczenie geograficznej bliskości podmiotów, która zdaniem M. E. Portera jest jednym z głównych czynników warunkujących istnienie klastrów. Geograficzna bliskość nadal odgrywa ważną rolę w wymianie informacji, jednak upowszechnienie komunikacji internetowej w transakcjach

⁹ Autor rozprawy rozumie jako klastrowanie proces budowania sieci między organizacjami, które współdzielą zasoby, koszty, ryzyko i przychody w celu realizacji wspólnego celu biznesowego (np. opracowanie nowej technologii, pozyskanie zasobu, wdrożenie standardu elektronicznej wymiany danych, itp.)

biznesowych spowodowało diametralną zmianę tego podejścia. Dzięki ICT koszty komunikacji spadły, a przedsiębiorstwa, bez względu na ich rozmiar, doświadczenie, czy przychody, mają większy dostęp do rynków globalnych. Dlatego też można śmiało stwierdzić, że internet zrewolucjonizował zarządzanie łańcuchami dostaw, umożliwiając geograficznie rozproszonym organizacjom budowanie aliansów, wspomaganie pozyskiwania zasobów i dystrybucji produktów oraz usług. [Folinas i in. 2004]

Orientacja *vKlastra* na współpracę przekłada się również na dywersyfikację ryzyka w procesie realizacji celów biznesowych, podnoszenie potencjału innowacyjnego podmiotów oraz stymulację działań kooperacyjnych (współpraca konkurentów). Każdy z tych aspektów współpracy wynika z dziedziczenia przez *vKlastrę* cech tradycyjnych, „porterowskich” klastrów. Zespołowe działanie i dostarczanie niezbędnych dla osiągnięcia celu kompetencji powoduje, że ryzyko niepowodzenia projektu jest współdzielone przez wszystkie podmioty w nim uczestniczące. Natomiast dostęp do wyspecjalizowanych kompetencji powoduje przenikanie wiedzy, otwiera nowe możliwości rozwoju innowacji, przez co zwiększa się potencjał innowacyjny podmiotów *vKlastra*. Analogicznie do „porterowskiego” klastra pełna elastyczność *vKlastra* pod kątem struktury organizacyjnej powoduje, że w jego ramach mogą współpracować, jak wspomniano już wyżej, organizacje konkurencyjne – powstaje kooperacja.

Wyznacznikiem współpracy podmiotów w *vKlastrze* jest określony cel biznesowy, który przełoży się na podniesienie potencjału konkurencyjnego i/lub innowacyjnego partnerów. Wirtualizacja komunikacji i wymiany informacji umożliwia kooperację organizacji w zależności od posiadanych przez nie kompetencji z pominięciem lub marginalizacją aspektu geograficznej lokalizacji.

Outsourcing procesów

Kolejnym czynnikiem determinującym przejście przedsiębiorstw w kierunku wirtualnych łańcuchów dostaw oraz wirtualnego klastrowania jest rosnący nacisk na obniżanie kosztów zarówno bezpośrednio związanych z działalnością biznesową, jak i transakcyjnych. Tendencje te przyczyniły się w ostatnim dziesięcioleciu do dynamicznego wzrostu zainteresowania outsourcingiem procesów i kompetencji (patrz podrozdział 1.1.2). Wydzielanie procesów na zewnątrz przedsiębiorstwa wymaga dodatkowej koordynacji, która wykracza swoim zakresem poza standardowe działania w ramach hierarchii wewnętrznej firmy. Dlatego też bardzo ważne jest wsparcie procesów oraz komunikacji i wymiany informacji pomiędzy współpracującymi partnerami przez ICT, a tym samym wdrożenie koncepcji wirtualnego łańcucha dostaw, czy dalej idącego modelu *vKlastra*. Te działania obniżające koszty wymagają również zmian wewnętrznych przedsiębiorstwa, które będąc

podmiotem wirtualnej społeczności biznesowej powinno dążyć do: optymalizacji i automatyzacji procesów, usprawnienia dostępu do danych i wymiany informacji, czy lepszej koordynacji działań. Niejednokrotnie wiąże się to z koniecznością zmian organizacyjnych. Jednak odpowiedni dobór i prawidłowe wdrożenie instrumentów ICT daje nowe możliwości organizacyjne, powoduje poprawę jakości informacji, skraca czas reakcji łańcucha dostaw oraz podnosi ogólną efektywność przedsiębiorstw.

Dużą rolę, w omawianych powyżej procesach wydziałania kompetencji na zewnątrz, odgrywa poziom orientacji przedsiębiorstw na usługi. Skuteczny outsourcing wymaga odpowiedniej świadomości oraz zaufania przedsiębiorstwa w stosunku do partnerów, którym powierza się realizację konkretnych procesów. Reasumując, rosnące znaczenie ograniczania kosztów przedsiębiorstw oraz technologie wspomagające działalność biznesową stanowią swego rodzaju naczynia połączone. Odpowiednio dostosowany do potrzeb zestaw działań w zakresie minimalizacji kosztów przełoży się na wzrost wykorzystania ICT, i odwrotnie – dobór odpowiednich instrumentów ICT pozwoli obniżyć koszty przedsiębiorstwa.

Koncepcja *vKlastra* odpowiada również na przedstawione w Tab. 1.11 wady outsourcingu. Technologie wspomagające *vKlastra* umożliwiają eliminację występujących w outsourcingu problemów dotyczących komunikacji i koordynacji współpracy oraz umożliwiają większą kontrolę nad realizowanymi przez podmiot zewnętrzny procesami.

Specjalizacja działalności podstawowej, orientacja na kompetencje oraz wydziałanie na zewnątrz procesów przedsiębiorstwa wpisują się w koncepcję *vKlastra*, która dzięki włączeniu w nią instrumentów ICT wpływa dodatnio na efektywność i elastyczność podmiotów. W gospodarce globalnej, która bazuje na wiedzy i dostępie do technologii oraz know-how, kluczowego znaczenia nabiera odpowiednio rozbudowana sieć relacji z podmiotami zewnętrznymi. Już nie samo posiadanie zasobów, jak pisali Prahalad i Krishnan [Prahalad i Krishnan 2008], świadczy o konkurencyjności przedsiębiorstwa, a globalny zasięg sieci relacji organizacji. Koncepcja *vKlastra* wpisuje się w ten model ekonomiczny, a dzięki wirtualizacji interakcji umożliwia bardziej elastyczny, efektywny, mniej kosztochłonny i w praktyce nieograniczony geograficznie, outsourcing procesów.

Tab. 1.11. Zalety i wady outsourcingu

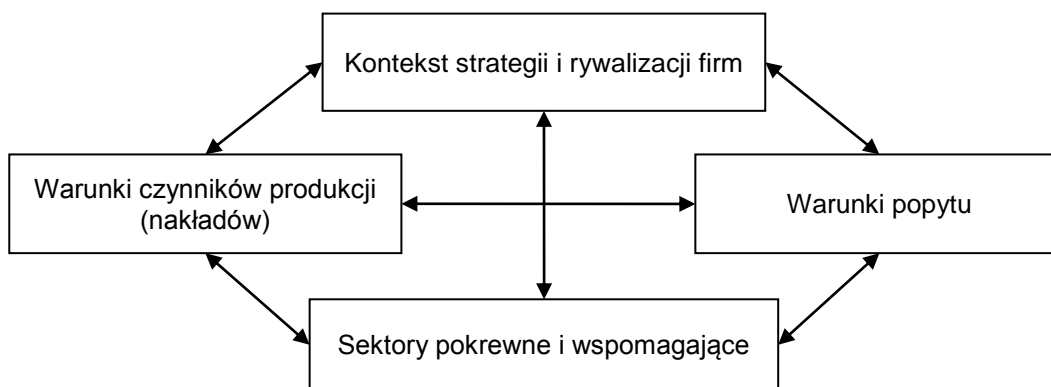
Zalety	Wady
Duża elastyczność strategiczna Niewielkie ryzyko inwestycyjne	Ryzyko wybrania złego dostawcy. Utrata kontroli nad procesami i kluczowymi technologiami.

Usprawnione przepływy pieniężne Dostęp do najnowocześniejszych produktów i usług	Problemy z komunikacją i koordynacją współpracy. „Drenaż” firmy.
-------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------

Źródło: Bozarth C., Handfield R. B., *Wprowadzenie do zarządzania operacjami i łańcuchem dostaw*, Helion 2007, s. 385.

Konkurencyjność

Zdaniem jednego z głównych badaczy konkurencyjności (M.E Porter'a) „konkurencja ma charakter dynamiczny i polega na innowacji oraz na poszukiwaniu strategicznych różnic” [Porter 2001, s. 260]. Opisuje on konkurencję w rozumieniu ogólnym, więc można przyjąć, że również konkurencja na poziomie mikro (przedsiębiorstwa) i mezo (sieci przedsiębiorstw) powinna podlegać tym samym prawom. Porter, jako współautor koncepcji klastrów, podkreśla znaczenie klastrów dla konkurencyjności, efektywności oraz innowacyjności indywidualnych, wchodzących w skład klastrów, przedsiębiorstw [Porter 1998, s. 80]. Dodatkowo powiązał on źródła przewagi konkurencyjnej (patrz Rys. 1.12) z klastrami, twierdząc, że klastry można traktować „jako przejaw wzajemnych oddziaływań wszystkich czterech wierzchołków” [Porter 2001, s. 265]. Te same prawidłowości można odnieść do *v*Klastrów, przede wszystkim ze względu na fakt, że stanowią one wirtualny odpowiednik tradycyjnych, „porterowskich” klastrów.



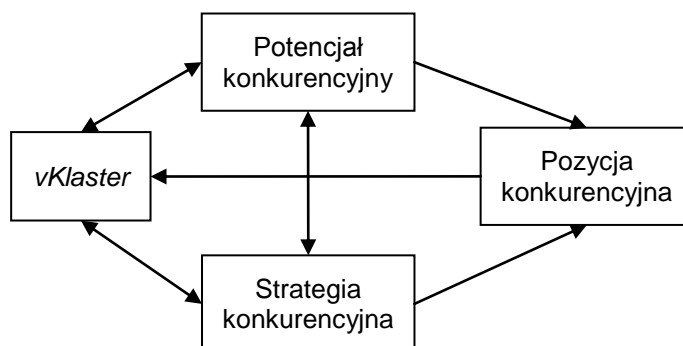
Rys. 1.12. Źródła przewagi konkurencyjnej.

Źródło: Porter M. E., Porter o konkurencji, PWE, 2001, s. 263.

Jeżeli przyjrzeć się bliżej powyższemu „rombowi” konkurencyjności Porter’a można powiązać go z zaproponowanymi przez M. Gorynię trzema aspektami konkurencyjności [Gorynia 2000]: potencjałem konkurencyjnym (konkurencyjność *ex ante*), strategią konkurencyjną (instrumenty konkurowania) oraz pozycją konkurencyjną (konkurencyjność *ex post*). Wierzchołek „kontekst strategii i rywalizacji firm” odpowiada strategii konkurencyjnej, a „warunki popytu”, „sektory pokrewne i wspomagające” oraz „warunki czynnika produkcji”

odpowiadają potencjałowi konkurencyjnemu. Trzeci z aspektów konkurencyjności (pozycja konkurencyjna) ma charakter wynikowy, tzn. jest rezultatem zastosowania odpowiedniej strategii konkurencyjnej w odniesieniu do potencjału konkurencyjnego [Gorynia i Łażniewska 2009, s. 48]. Wpływ klastrów, a tym samym również *vKlastrów*, na trzy aspekty konkurencyjności przedstawiono na rysunku Rys. 1.13.

Jeżeli uwzględnić powiązanie potencjału konkurencyjnego z „rombem” konkurencyjności (rysunek Rys. 1.12) można zdefiniować potencjał konkurencyjny jako zbiór zasobów, kompetencji, technologii, warunków gospodarczych, struktury i kultury powiązań gospodarczych oraz wizji i procesu tworzenia strategii [Gorynia 2000, s. 51], które wyróżniają dany podmiot gospodarczy (w tym również *vKlaster*). Najważniejszym elementem potencjału konkurencyjnego są szeroko pojęte zasoby (pierwotne, wtórne, wynikowe) [Godziszewski 1999, s. 50], które w odpowiedniej konfiguracji pozwalają osiągać przewagę konkurencyjną. Ze względu na dynamiczny charakter warunków gospodarczych wewnątrz, jak i na zewnątrz *vKlastra*, konieczna jest ciągła analiza oraz reorganizacja struktury zasobów zapewniających konkurencyjność. Dodatkowo *vKlaster* powinien zwiększać dostępności wyspecjalizowanych zasobów i pracowników [Sölvell, Lindqvist i Ketels 2006, s. 21], które są w stanie przełożyć się na wytworzenie lepszych jakościowo produktów po niższych cenach.



Rys. 1.13. Wpływ klastrów na konkurencyjność

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: Gorynia M., Jankowska B., *Wpływ klastrów na konkurencyjność i internacjonalizację przedsiębiorstw*, Gospodarka Narodowa 2007, nr 7-8, s. 5.

Jeżeli indywidualne przedsiębiorstwa w danym regionie oraz działające w jego obszarze klastry tradycyjne mają niewystarczające możliwości rozwoju rynkowego, *vKlastry* mogą wspierać również ich działania dwukierunkowo (strategie konkurencyjne). Z jednej strony, podmioty uczestniczące w *vKlastrze* mają ułatwioną możliwość zakładania, tzw. grup zakupowych, które to w związku z większym wolumenem zakupów (zsumowane popyty podmiotów) posiadają większą siłę przetargową w stosunku do dostawców zewnętrznych.

Pozwala to między innymi obniżyć cenę zasobów, podnieść ich jakość, czy zminimalizować koszty transportu, a dzięki wirtualizacji umożliwić przede wszystkim pozyskiwanie zasobów na rynkach globalnych (internacjonalizacja zakupów). Grupy zakupowe mogą również oddziaływać na dostawców wewnętrznych aby ci podnieśli jakość, czy obniżyli cenę oferowanych zasobów. Dodatkowo *vKlastry* stymulują rozwój istniejącej bazy dostawców wewnętrznych, ponieważ przedsiębiorstwa wchodzące w skład *vKlastra* stanowią potencjalny rynek zbytu. To powoduje, że funkcjonujący w ramach *vKlastra* dostawcy podnoszą swoją efektywność, a dostawcy zewnętrzni chętnie włączają się w jego struktury ze względu na możliwość dodatkowego zysku. *vKlaster* stymuluje również poszerzanie bazy dostawców o zupełnie nowe przedsiębiorstwa, które inspirowane potencjalnymi relacjami biznesowymi próbują w nim zaistnieć.

Z drugiej strony *vKlastry* to dobre wsparcie przedsiębiorstw w procesie internacjonalizacji oferty produktów i usług. W ramach *vKlastra* mogą być zawierane alianse sprzedażowe (tzw. grupy sprzedażowe), które umożliwiają podmiotom przygotowanie kompleksowej oferty zaspokajającej indywidualne potrzeby rozproszonych globalnie konsumentów. Wirtualna współpraca podmiotów niezależnie od ich lokalizacji to sposób na lepsze poznanie specyfiki uwarunkowanych kulturowo, społecznie i politycznie rynków międzynarodowych. Wspólny rozwój istniejących oraz opracowywanie nowych produktów na bazie wyspecjalizowanych zasobów oraz kompetencji wpływa pozytywnie zarówno na potencjał konkurencyjny podmiotów *vKlastra*, jak i zwiększa możliwości internacjonalizacji biznesu.

2 Pozyskiwanie zasobów przedsiębiorstwa

2.1 Pozyskiwanie zasobów – ujęcie teoretyczne

2.1.1 Zasoby przedsiębiorstwa

Działalność każdego przedsiębiorstwa bazuje przede wszystkim na zasobach, a można nawet uznać, że bez zasobów żadne przedsiębiorstwo nie mogłoby funkcjonować [Kasiewicz i Możaryna 2004, s. 71]. Podążając za internetowym słownikiem opublikowanym przez Uniwersytet w Princeton, zasób można zdefiniować jako [Princeton 2010]: (1) dostępne źródło bogactwa, (2) nowe lub rezerwowe źródło zaopatrzenia (pomocy), które może zostać wykorzystane kiedy zaistnieje taka potrzeba. Ujęcie takie pokazuje, że zasoby przedsiębiorstwa mogą być bardzo szeroko rozumiane. Najczęściej prezentowany w literaturze podział zasobów klasyfikuje je na [Kasiewicz i Możaryna 2004, s. 71]: materialne (np. budynki, maszyny, surowce, produkty), niematerialne (np. wiedza, informacja, kompetencje) oraz pracy (pracownicy, kooperanci). To pełne ujęcie zasobów dodatkowo potwierdza fakt, że zasoby są kluczowe dla każdego przedsiębiorstwa.

Niekwestionowane znaczenie zasobów dla przedsiębiorstwa ma również swoje potwierdzenie w teoriach przedsiębiorstwa. Liczni badacze przeanalizowali wpływ oraz znaczenie zasobów dla funkcjonowania przedsiębiorstw. Najważniejsze teorie przedsiębiorstwa odnoszące się do zasobów przedstawiono w Tab. 2.1. Nie zawarto w niej neoklasycznej teorii przedsiębiorstwa, ponieważ zdaniem autora jest ona wysoce abstrakcyjna w odniesieniu do obecnych warunków gospodarczych i ekonomicznych¹⁰. Dodatkowym argumentem jest fakt, iż „*tradycyjna*¹¹ *teoria przedsiębiorstwa nie jest w istocie teorią firmy (przedsiębiorstwa działającego), ale teorią rynków*” [Gruszecki 2002, s. 119]. Należy jednak zaznaczyć, że pomimo swojej ułomności neoklasyczna teoria firmy stanowi solidną podstawę do konstruowania innych, lepiej dopasowanych do zmieniającej się rzeczywistości gospodarczej teorii przedsiębiorstwa (m.in. agencyjna teoria firmy, teoria kosztów transakcyjnych, behawioralna teoria firmy, czy podejście systemowe do organizacji) [Gorynia 1998, s. 21].

¹⁰ „Zachowaniu firm w skomplikowanym i zmiennym otoczeniu towarzyszy ustawicznie niepewność i brak pełnej informacji, w stopniu nieporównywalnie większym niż na ustabilizowanych dziewiętnastowiecznych rynkach, kiedy kształtowała się tradycyjna teoria firmy, oparta na analizie marginalnej i modelach rynku idealnej konkurencji i monopolu”, [Gruszecki 2002, s. 118]

¹¹ Neoklasyczna.

Tab. 2.1. Zasoby w teoriach przedsiębiorstwa.

Teoria przedsiębiorstwa	Autor / Autorzy	Elementy związane z zasobami przedsiębiorstwa
Teoria przedsiębiorstwa wynikająca z teorii praw własności	Alchian – Demsetz, Barzel, Ricardo	problematyka renty – ocena dochodów wynikających z występowania unikalnych cech zasobów (np. renta gruntowa, monopolistyczna, przedsiębiorcza)
Teoria dominacji przedsiębiorstwa	Perroux, Aujac, Lantner	bogactwo i władza – analiza stanu zasobów pod kątem generowania wartości rynkowej przez przedsiębiorstwo i reperkusji ich użycia dla wzmocnienia władzy
Agencyjna teoria przedsiębiorstwa	Jensen, Eisenhardt	kontrola wykorzystywanych zasobów (mechanizmów, metod i zasięgu przedmiotowego oraz podmiotowego kontroli, struktury własności) i granic przedsiębiorstwa; alokacja zasobów, czyli podział ograniczonych zasobów w przedsiębiorstwie pomiędzy jednostkami, pionami i komórkami organizacyjnymi
Teoria klastrów (gron)	Porter, Ketels, Enright, Rosenfeld, van Dijk - Sverisson, Maskell – Bathelt – Malmberg	substytucyjność, komplementarność i transfer zasobów; kontrola wykorzystywanych zasobów (mechanizmów, metod i zasięgu przedmiotowego i podmiotowego kontroli, struktury własności)
Menedżerskie teorie przedsiębiorstwa	Marshall, Kalecki, Bain, Kudliński, Domańska	efektywność wykorzystania posiadanych zasobów
Teoria kluczowych kompetencji	Prahalad – Hamel	kluczowe kompetencje, czyli umiejętności, które zapewniają przewagę konkurencyjną, a tworzone są na bazie posiadanych zasobów; kompetencje same w sobie mogą również zostać uznane za zasób przedsiębiorstwa
Behawioralna teoria przedsiębiorstwa	Cyert – March, Thompson	alokacja zasobów, czyli podział ograniczonych zasobów w przedsiębiorstwie pomiędzy jednostkami, pionami i komórkami organizacyjnymi
Innowacyjna teoria	Schumpeter	koordynacja i kontrola zasobów, których

przedsiębiorstwa		odpowiednia alokacja prowadzi do innowacyjności przedsiębiorstwa
Ewolucyjna teoria przedsiębiorstwa	Nelson – Winter	zasoby jako fundament każdego przedsiębiorstwa (ściśle powiązanie znaczenia zasobów z zasobową teorią przedsiębiorstwa)
Teorie kosztów transakcyjnych	Coase, Williamson	alokacja zasobów przedsiębiorstwa przez mechanizm administracyjny (hierarchii organizacyjnej), jako alternatywa do zasady alokacji przez ceny (rynek)
Zasobowa teoria przedsiębiorstwa	Penrose, Wernerfelt, Barney, Rumelt, Barnard, Selznik, Sloan, Chandler	zasoby jako fundament funkcjonowania każdego przedsiębiorstwa; przedsiębiorstwo jako „wiązka zasobów” w procesie ciągłego rozwoju; zawiera w sobie wszystkie wymienione w tej tabeli elementy

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Kasiewicz S., Możaryna H., *Teoria przedsiębiorstwa. Wybrane zagadnienia*, Wydawnictwo SGH, Warszawa 2004; Gruszecki T., *Współczesne teorie przedsiębiorstwa*, PWN, Warszawa 2002; Noga A., *Teorie przedsiębiorstw*, PWE, Warszawa 2009.

Z punktu widzenia działalności biznesowej przedsiębiorstwa równie ważna jest klasyfikacja zasobów ze względu na ich znaczenie jako czynników tworzących wartość (stanowiących o produkcie czy usłudze) niezależnie od branży, czy specyfiki organizacji. Dlatego też w Tab. 2.2 przedstawiono podział zasobów przedsiębiorstwa według Kraljic’a. Definiuje on przede wszystkim różne grupy zasobów, które to zdaniem autora tej rozprawy, mogą być z powodzeniem zastosowane do skategoryzowania wszystkich zasobów przedsiębiorstwa.

Tab. 2.2. Klasyfikacja zasobów przedsiębiorstwa według Kraljic’a.

Typ zasobu	Zadania niezbędne w procesie pozyskiwania zasobu	Niezbędna informacja	Poziom decyzyjności
Strategiczny	Dokładne przewidywanie popytu. Szczegółowa analiza rynku. Rozwój długookresowych relacji z dostawcami. Decyzje wytwarzaj-kupuj. Naprzemienność kontraktów. Analiza ryzyka.	Szczegółowe dane rynkowe. Długookresowe trendy popytowe i podażowe. Analiza konkurencji. Branżowe krzywe kosztów.	Najwyższy poziom zarządzania (np. dyrektor ds. zakupów, vice-prezes, zarząd)

	Alternatywne scenariusze. Kontrola logistyki, zapasów oraz dostawców.		
Wąskie gardło	Pewność dostaw (nawet podyktowana wyższą kosztów). Kontrola dostawców. Bezpieczeństwo zapasów. Plany awaryjne.	Średniookresowe prognozy popytu i podaży. Bardzo dobre dane rynkowe. Koszty zapasów. Plany utrzymania poziomu zapasów.	Wysoki poziom zarządzania (np. Dyrektor departamentu)
Dźwignia	Wykorzystanie pełnej siły zakupowej. Wybór dostawców. Oszacowanie substytutów. Strategie/Negocjacje cenowe. Połączenie zakupów kontraktowych i jednorazowych. Optymalizacja wielkości zamówienia.	Dobre dane rynkowe. Krótko- i średniookresowe planowanie popytu. Dokładne dane o dostawcach. Prognozy stawek transportowych i cen zasobów.	Średni poziom zarządzania (np. Główny specjalista ds. zakupów)
Standardowy	Standaryzacja produktów. Optymalizacja/monitoring wielkości zamówienia. Efektywna obsługa zamówień. Optymalizacja zapasów.	Dobre rozeznanie na rynku. Krótkoterminowe prognozy popytu. Poziomy zapasów bazujące na ekonomicznej wielkości zamówienia.	Niski poziom zarządzania (np. specjalista ds. zakupów)

Źródło: Kraljic P., Purchasing must become supply management, Harvard Business Review, Wrzesień/Październik 1983, Vol. 61 Issue 5, s. 112.

Klasyfikacja teoretyczna zasobów przedsiębiorstwa jest podstawą do ich dalszej analizy w kontekście ich pozyskiwania oraz strategicznego znaczenia tego procesu dla przedsiębiorstwa. Umiejętne połączenie tych elementów umożliwia podniesienie efektywności całej organizacji oraz łańcuchów dostaw, w których ona uczestniczy.

2.1.2 Pozyskiwanie zasobów w przedsiębiorstwie

Pozyskiwanie zasobów w rozumieniu wymiany handlowej sięga początków cywilizacji. Pierwsze znaleziska świadczące o wymianie handlowej pochodzą z plejstocenu [Korzon 1914, s. 2], a początki handlu można dodatkowo powiązać z powstawaniem nadwyżki

wytwórczej człowieka prehistorycznego. Świadomość możliwości wymiany wytworzonych produktów zainicjowała powstanie handlu, który to przez większość historii ludzkości przybierał formę wymiany barterowej [Sołdaczuk i Misala 2001, s. 28]. Rozwój cywilizacyjny doprowadził do wprowadzenia pieniądza kruszcowego, a następnie pieniądza, jako papieru wartościowego emitowanego przez państwo, który funkcjonuje do dziś. Pozyskiwanie zasobów, w ujęciu prezentowanym w niniejszej rozprawie, powstało w momencie wyodrębnienia się przedsiębiorstw, jako bardziej złożonych organizacji. Jak już wspomniano, funkcjonowanie przedsiębiorstw wymaga konkretnych zasobów, te natomiast muszą być w określony, a zarazem skuteczny i efektywny sposób pozyskiwane.

Pozyskiwanie zasobów może być często mylone z zakupami przedsiębiorstwa lub procesem zaopatrzenia. Te trzy terminy są jednak ze sobą ściśle powiązane i stanowią jedną spójną całość (patrz Tab. 2.3), dlatego też nie można traktować tych pojęć jako synonimy. Tematyka pracy dotyczy procesu pozyskiwania zasobów, który rozumiany jest przez autora zgodnie z klasyfikacją Lysons'a. Wyznaczył on dwa poziomy pozyskiwania zasobów [Lysons 2004, s. 261]: (1) strategiczny, (2) funkcjonalno/operacyjny.

Tab. 2.3. Struktura zaopatrzenia przedsiębiorstwa

Zaopatrzenie			
Pozyskiwanie zasobów		Zakupy	
strategiczne	funkcjonalno/operacyjne	strategiczne	funkcjonalno/operacyjne

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: Lysons K., *Zakupy zaopatrzeniowe*, PWE 2004.

Pozyskiwanie zasobów na poziomie strategicznym zdefiniowane jest jako [Lysons 2004, s. 261]: „*proces kreowania wartości dodanej lub komponowania zestawu relacji z dostawcami w celu uzyskania przewagi konkurencyjnej*”. Nawiązując do podziału zasobów przedstawionego

w Tab. 2.2 można powiązać strategiczne pozyskiwanie zasobów z zasobami strategicznymi oraz „wąskimi gardłami”. Również, opisany przez Lysons'a, sposób podejmowania decyzji w strategicznym pozyskiwaniu zasobów idealnie odpowiada poziomom decyzyjności przedstawionym przez Kraljic'a – najwyższy i wysoki szczebel kierownictwa (patrz Tab. 2.2).

Natomiast funkcjonalno/operacyjny poziom pozyskiwania zasobów dotyczy zasobów: niemających dla przedsiębiorstwa kluczowego znaczenia; ustandaryzowanych; generujących wysokie zyski, ale posiadających niskie ryzyko dostawcze. Taka definicja funkcjonalno/operacyjnego poziomu pozyskiwania zasobów odnosi się do pozostałych dwóch rodzajów zasobów według Kraljica: „dźwigni” oraz standardowych (patrz Tab. 2.2).

Podejście Lysons'a również jest zgodne co do poziomu decyzyjności, która to jest delegowana na kierowników niższych szczebli, jednak z uwzględnieniem planów strategicznych przedsiębiorstwa.

Problematyka pozyskiwania zasobów jest szeroko omawiana w literaturze z zakresu zarządzania i łańcuchów dostaw. Tematyka dotyczy bardzo różnych aspektów: od determinant i czynników warunkujących procesy pozyskiwania zasobów [Caddick i Dale 1987, s. 5-16], przez strategiczne podejście do pozyskiwania zasobów [Mohamad, Julien i Kay 2009, s. 363-379], po globalizację całego procesu [Ogden i in. 2008, s. 92-110]. Jednak z punktu widzenia przedstawionego w niniejszej rozprawie autorskiego modelu eSoC (patrz rozdział 1) istotne jest zaprezentowanie tradycyjnej struktury procesu pozyskiwania zasobów (patrz Rys. 2.1). Pozwoli to w połączeniu z zaprezentowanymi w dalszych częściach rozdziału aspektami pozyskiwania zasobów (strategiczne ujęcie, globalizacja, elektroniczne wspomaganie) uzupełnić teoretyczny fundament wspomnianego powyżej modelu eSoC (w połączeniu z modelem teoretycznym *vKlastra*).



Rys. 2.1. Tradycyjny proces pozyskiwania zasobów.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: Monczka R. M., Trent R. J., Handfield R. H., Purchasing and Supply Chain Management, 3rd Ed., South-Western, Cincinnati 2005.

2.2 Wymiar strategiczny pozyskiwania zasobów

2.2.1 Pozyskiwanie zasobów jako aspekt strategiczny funkcjonowania przedsiębiorstwa

Lata siedemdziesiąte XX wieku zapoczątkowały wzrost zainteresowania tematyką zakupów i ich wpływu na funkcjonowanie przedsiębiorstw. W swoim artykule, opublikowanym na łamach Harvard Business Review [Ammer 1974, s. 154-157], Ammer, po przebadaniu 750 przedsiębiorstw, zaznaczył, że kierownictwo wyższych szczebli uważa pozyskiwanie zasobów jako obszar mający pasywne znaczenie dla działalności przedsiębiorstwa. Takie podejście było wynikiem ignorancji i niewiedzy w zakresie rozumienia czym rzeczywiście jest ten proces i z jakich elementów się składa. Różnica w rozumieniu procesu pozyskiwania zasobów oraz brak wytycznych dotyczących samego procesu na poziomie strategicznym skutkowały miernymi efektami. Również kryzys na rynku ropy naftowej w latach siedemdziesiątych nie spowodował zmiany podejścia do pozyskiwania zasobów w przedsiębiorstwach [Farmer 1981, s. 114]. Ansoff podkreślał, że pozyskiwanie zasobów w przedsiębiorstwie (w latach sześćdziesiątych i siedemdziesiątych) ma administracyjny, a nie strategiczny wymiar. [Ansoff 1965, s. 8] Natomiast Caddick i Dale zauważyli, że przedsiębiorstwa nie przeprowadzają prawidłowo procesów analizy oraz planowania, co przekłada się na niedostateczne przygotowanie oraz realizację strategii, szczególnie w obszarze funkcji pozyskiwania zasobów [Caddick i Dale 1987, s. 15].

Jeżeli przyjrzeć się bliżej pracom Porter'a [Porter 2001] i jego pięciu siłom kształtującym konkurencyjność, to oczywista staje się kluczowa rola procesu pozyskiwania zasobów w funkcjonowaniu przedsiębiorstwa, a tym samym w jego strategii. Wynika to przede wszystkim z dwóch z pięciu sił Porter'a, tzn. siły przetargowej dostawców oraz siły przetargowej nabywców. Wybór odpowiedniej grupy dostawców oraz nabywców uważany jest przez Porter'a za kluczową decyzję strategiczną. Przedsiębiorstwa mogą poprawić swoją pozycję strategiczną przez dobór dostawców i nabywców, którzy charakteryzują się najmniejszą siłą wywierania na nie ujemnego wpływu. [Porter 2001, s. 35] Pozostałe trzy siły Portera również można traktować jako mające wpływ na procesy pozyskiwania zasobów przedsiębiorstwa. Ich wpływ nie jest tak oczywisty, jednak strategiczne spojrzenie na zasoby może w dużej mierze przyczynić się do lepszej pozycji konkurencyjnej w branży (rywalizacja w branży), zabezpieczenia przed nowymi wejściami (groźba nowych wejść), czy lepszego dopasowania produktów i usług do potrzeb klientów (groźba substytucyjnych produktów / usług). Taki stan rzeczy pokazuje, że tak podstawowa dla kształtowania konkurencyjności przedsiębiorstwa koncepcja stała się jednym z filarów strategicznego znaczenia procesu pozyskiwania zasobów.

Zbiorcza analiza badań nad strategiczną rolą pozyskiwania zasobów (patrz Tab. 2.4), przeprowadzona przez Ellram i Carr [Ellram i Carr 1994, s. 10-18], potwierdza ciągły wzrost zainteresowania analityków, badaczy oraz samych przedsiębiorstw tą tematyką, szczególnie w aspekcie strategii przedsiębiorstwa. Rosnąca konkurencja oraz potrzeba obniżki kosztów przy jednoczesnym utrzymaniu, a często i konieczności podniesienia jakości oferowanych produktów, stymulowały przedsiębiorstwa do bardziej strategicznego spojrzenia na pozyskiwanie zasobów.

Tab. 2.4. Rola pozyskiwania zasobów we wspieraniu strategii przedsiębiorstwa.

Autor/Autorzy	Metodologia badań	Główne wnioski
Spekman [Spekman 1981, s. 3-9]	konceptyjna	Pozyskiwanie zasobów musi zostać włączone w strategię przedsiębiorstwa. Pozyskiwanie zasobów musi odzwierciedlać myślenie i rozwój strategiczny firmy.
Browning, Zabriskie i Huellmantel [Browning, Zabriskie i Huellmantel 1983, s. 19-24]	konceptyjna	Pozyskiwanie zasobów jest powiązane ze strategią przedsiębiorstwa, ponieważ wspiera ją w kwestiach: monitoringu oraz interpretacji trendów zakupowych; identyfikacji sposobów wsparcia strategii firmy; rozwoju możliwości pozyskiwania zasobów.
Burt i Soukup [Burt i Soukup 1985, s. 90-96]	konceptyjna	Jeżeli odpowiednio wcześniej włączy się pozyskiwanie zasobów w rozwój nowych produktów, może ono mieć znaczący wpływ na sukces wprowadzenia nowych produktów na rynek.
Caddic i Dale [Caddick i Dale 1987, s. 5-16]	empiryczna – studia przypadków	Pozyskiwanie zasobów musi rozwijać strategię oraz być powiązane z ogólną strategią przedsiębiorstwa.
Landeros i Monczka [Landeros i Monczka 1989, s. 9-18]	empiryczna – wywiady	Pozyskiwanie zasobów może wspierać strategiczną pozycję firmy dzięki kooperacyjnym relacjom kupujący – sprzedający.
Carlson [Carlson 1990, s. 15-19]	empiryczna – studia przypadków	Pozyskiwanie zasobów jest ważne z punktu widzenia rozwoju produktów oraz długoterminowych celów firmy (aspekt strategiczny).
Reid [Reid 1990]	konceptyjna	Pozyskiwanie zasobów powinno być włączone we wczesny etap rozwoju strategii przedsiębiorstwa w celu osiągnięcia spójności ze strategicznymi

planami firmy.

St. John i Young

[St. John i Young 1990, s. 15-20]

empiryczna
– badanie ankietowe

Menedżerowie odpowiedzialni za pozyskiwanie zasobów, produkcję oraz planowanie są zgodni co do znaczenia strategii długoterminowej. Jednak ich codzienne zadania są niespójne ze strategicznymi, długoterminowymi planami przedsiębiorstwa.

Źródło: Ellram L. M., Carr A., Strategic purchasing: A history and review of the literature, International Journal of Purchasing and Materials Management, Vol. 30, Issue 2, 1994, s. 14.

Znaczenie strategiczne pozyskiwania zasobów potwierdzają również badania europejskich badaczy. Gadde i Hakansson zidentyfikowali w latach dziewięćdziesiątych trzy strategiczne kwestie związane z pozyskiwaniem zasobów [Gadde i Hakansson 1994, s. 33]:

1. Wzrost znaczenia „kupuj” nad „wytwarzaj”. Zmniejszenie integracji pionowej oraz skomplikowanie problemów związanych z „wytwarzać-czy-kupować” spowodowało konieczność strategicznego spojrzenia na kwestie pozyskiwania zasobów.
2. Systematyczne próby strukturalizacji bazy dostawców, włączając ich redukcję oraz podniesienie poziomu koordynacji.
3. Ścisła kooperacja z kluczowymi dostawcami w celu zwiększenia rozwoju technologicznego.

Najważniejszą implikacją wynikającą z powyższych kwestii był znaczny wzrost zainteresowania procesem zakupowym przez kierownictwo wysokiego szczebla, a co z tego wynika wzrost strategicznego znaczenia pozyskiwania zasobów. Zarządzanie relacjami z kluczowymi dostawcami, wspólne projektowanie produktów, czy planowanie inwestycji technologicznych wymagały strategicznych decyzji z punktu widzenia całego przedsiębiorstwa.

Konsekwencją strategicznego podejścia do pozyskiwania zasobów okazała się również decentralizacja zakupów, która była rezultatem dwóch trendów w przedsiębiorstwach [Gadde i Hakansson 1994, s. 33]: (1) decyzje powinny być podejmowane przez menedżerów będących najbliższej działalności operacyjnej wymagającej dużej efektywności i elastyczności procesu pozyskiwania zasobów; (2) tworzenie, tzw. niezależnych centrów generowania zysku, które ściśle wiązały się z decentralizacją podejmowania decyzji. Tendencja w przenoszeniu decyzyjności, a tym samym odpowiedzialności w dół struktury organizacyjnej wiązała się przede wszystkim z wysokim poziomem kosztów zakupu w ogólnych kosztach funkcjonowania przedsiębiorstwa (ponad

50% [Gadde i Hakansson 1994, s. 33]). Decentralizacja decyzji ułatwiała nawiązywanie ściślejszych kontaktów z dostawcami, co przekładało się na lepsze warunki dostaw, a tym samym na obniżkę kosztów funkcjonowania całego przedsiębiorstwa.

Nastąpiły również zmiany w strukturach organizacyjnych przedsiębiorstw, które były powodowane wzrostem strategicznego aspektu pozyskiwania zasobów. Rezygnowano z dominującej funkcji sprzedażowej, na rzecz funkcji bardziej nastawionych na zintegrowane rozwiązywanie problemów. Na znaczeniu zyskała logistyka i poziom rozwoju technologicznego przedsiębiorstwa.

Zmiana w postrzeganiu funkcji zakupowej miała również swoje odzwierciedlenie na bardziej globalnym poziomie funkcjonowania przedsiębiorstwa. Wzrost znaczenia relacji z dostawcami skutkowało tworzeniem się sieci powiązań, które zwiększały potencjał specjalizacji, nie tylko danego przedsiębiorstwa, ale całej sieci dostaw (zbiór łańcuchów dostaw). Z obecnego punktu widzenia, można potwierdzić trafność wniosków Gadde'a i Hakansson'a, ponieważ, jak już zaznaczono wielokrotnie w niniejszej rozprawie, nikt nie może kwestionować faktu, że obecna rzeczywistość gospodarcza ma charakter sieciowy (patrz rozdział 1).

Duży wkład w promowanie znaczenia strategicznego pozyskiwania zasobów w przedsiębiorstwie można przypisać również Kraljic'owi i jego macierzy portfelowej metody oceny sytuacji zakupowej oraz segmentacji realizowanych zakupów [Kraljic 1983, s. 109-117]. Wskazał on główne zagrożenia, które wymagają nowego spojrzenia na pozyskiwanie zasobów przez przedsiębiorstwa [Kraljic 1983, s. 109]:

- niedostatek czynników produkcji wynikający z ich wyczerpywania się,
- niestabilność polityczna oraz interwencje rządów w rynki zasobowe,
- nasilająca się globalna konkurencja,
- zwiększone tempo rozwoju technologicznego.

Kraljic postuluje również, że w celu uczestniczenia w globalnym procesie pozyskiwania zasobów, przedsiębiorstwa muszą zmienić perspektywę z operacyjnego ujęcia pozyskiwania zasobów do zarządzania dostawami w ujęciu strategicznym.

Przedstawiona w Tab. 2.5 macierz Kraljic'a pokazuje cztery różne podejścia do procesu zarządzania pozyskiwaniem zasobów przedsiębiorstwa, w zależności od znaczenia zakupów oraz skomplikowania rynku dostawców.

Macierz Kraljic'a jest jednym z elementów wyznaczania strategii pozyskiwania zasobów przedsiębiorstwa. Kraljic podzielił proces wyznaczania strategii pozyskiwania zasobów na cztery etapy: (1) Klasyfikacja zasobów, (2) Analiza rynku, (3) Strategiczne pozycjonowanie, (4) Planowanie działań. Ta zaprezentowana na początku lat 80. metoda wpisuje się w zaproponowaną na początku XXI wieku koncepcję zarządzania całkowitą wartością przedsiębiorstwa – TVM (ang. *Total Value Management*), która to łączy ze sobą elementy cyklu Deming'a oraz koncepcji zarządzania przez jakość – TQM (ang. *Total Quality Management*) [Prasad 2001, s. 111]. TVM odpowiada zarówno na potrzeby konsumentów, jak i organizacji, maksymalizując dostarczaną wartość oraz podnosząc efektywność procesów. Zaproponowane przez Prasad'a całościowe spojrzenie na dostarczaną konsumentom wartość (TVM) nie jest oczywiście oderwane od innych powszechnie stosowanych praktyk z zakresu zarządzania. Autor wymienia następujące elementy, które pokazują, że koncepcja TVM pozwala spojrzeć ze znacznie bardziej pełnej perspektywy na organizację oraz oferowane przez nią produkty i usługi [Prasad 2001, s. 109]:

- Jakość – perspektywa funkcjonalna (np. TQM).
- Elastyczność – perspektywa wydajnościowa (np. modułowe podejście do produktu).
- „Szczupłość” – perspektywa procesowa (np. zarządzanie Lean).
- Koszty – perspektywa zysku (np. analiza ABC).
- Narzędzia i technologie – perspektywa innowacyjna (np. CAM, WMS).
- Reakcja na zmiany – perspektywa czasowa (np. Just-in-time).
- Infrastruktura – perspektywa organizacji (np. klastry, wirtualne organizacje).

Tab. 2.5. Macierz Kraljic'a.

Znaczenie zakupów	wysokie	<p>II. Zarządzanie materiałami</p> <p>Koncentracja na: dźwignie zakupowe.</p> <p>Kluczowe kryterium efektywności: Koszt/Cena oraz zarządzanie przepływem materiałów.</p> <p>Źródła dostawy: wielu dostawców, głównie lokalni.</p> <p>Horyzont czasowy: różnorodny, 12 – 24 miesiące.</p> <p>Kupowane zasoby: grupy towarowe mające duży udział w generowaniu wartości, ale powszechnie dostępne.</p>	<p>IV. Zarządzanie dostawami</p> <p>Koncentracja na: asortyment strategiczny.</p> <p>Kluczowe kryterium efektywności: dostępność długookresowa.</p> <p>Źródła dostawy: globalni dostawcy.</p> <p>Horyzont czasowy: do 10 lat; długoterminowy strategiczny wpływ.</p> <p>Kupowane zasoby: rzadkie lub/i wysokowartościowe zasoby.</p> <p>Dostępność: bardzo ograniczona.</p> <p>Poziom podejmowania decyzji: zcentralizowany.</p>

niskie

<p>Dostępność: powszechna.</p> <p>Poziom podejmowania decyzji: głównie zdecentralizowany.</p>	
<p>I. Zarządzanie zakupami</p> <p>Koncentracja na: standardowe materiały.</p> <p>Kluczowe kryterium efektywności: efektywność funkcjonalna.</p> <p>Źródła dostawy: lokalni dostawcy.</p> <p>Horyzont czasowy: ograniczony, poniżej 12 miesięcy.</p> <p>Kupowane zasoby: powszechnie dostępne zasoby.</p> <p>Dostępność: powszechna.</p> <p>Poziom podejmowania decyzji: zdecentralizowany.</p>	<p>III. Zarządzanie dostawcami</p> <p>Koncentracja na: wąskie gardła.</p> <p>Kluczowe kryterium efektywności: zarządzanie kosztami oraz niezawodność krótkoterminowych dostaw.</p> <p>Źródła dostawy: globalni dostawcy, głównie nowi, dysponujący nowymi technologiami.</p> <p>Horyzont czasowy: różnorodny, zależny od dostępności lub krótkoterminowy oparty na elastyczności kosztów alternatywnych.</p> <p>Kupowane zasoby: specjalistyczne zasoby.</p> <p>Dostępność: wynikająca z rzadkości technologicznej.</p> <p>Poziom podejmowania decyzji: zdecentralizowany, ale centralnie koordynowany.</p>

niskie

wysokie

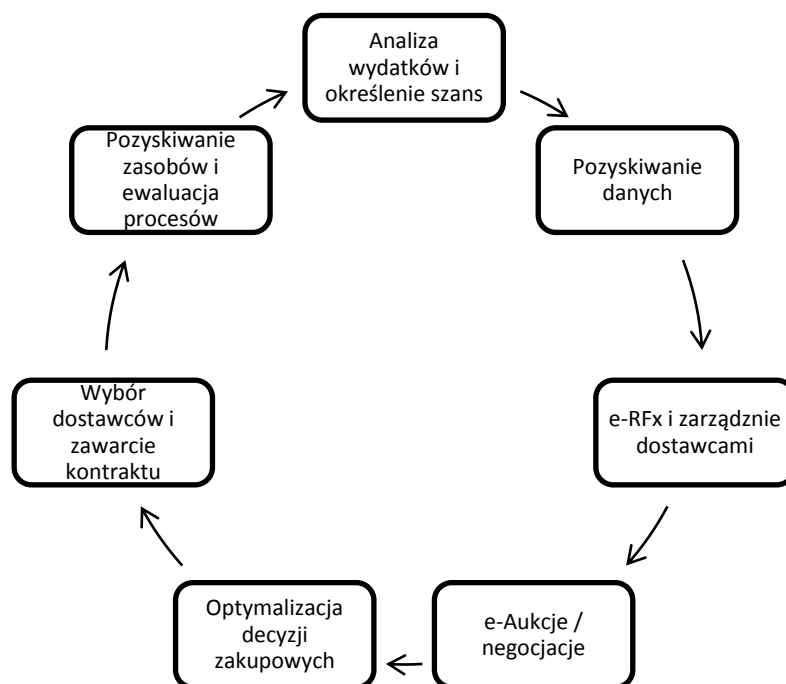
Skomplikowanie rynku dostawców

Źródło: Kraljic P., Purchasing must become supply ... op. cit., s. 111.

TVM w odniesieniu do pozyskiwania zasobów jest metodą analizy kosztów, która kwantyfikuje całkowite koszty każdej pozyskanej jednostki zasobów, porównuje je z generowaną przez zasób wartością dodaną oraz umiejscawia dany zasób w strategii pozyskiwania zasobów przedsiębiorstwa, jak i celach całego łańcucha dostaw [Lamoureux 2008, s. 3]. Schemat wspomaganego elektronicznie procesu pozyskiwania zasobów zgodnie z koncepcją TVM przedstawiono na Rys. 2.2.

Każdy z siedmiu składników cyklu TVM określa poszczególne etapy w procesie pozyskiwania zasobów. Model ten może być z powodzeniem zastosowany w każdym przedsiębiorstwie niezależnie od jego wielkości oraz zakresu działalności. Przedstawiony na Rys. 2.2 cykl zawiera rozwiązania internetowe (e-rozwiązania) wspomagające efektywność całego procesu. Oczywiście wiele przedsiębiorstw nie wykorzystuje tych e-rozwiązań w procesach pozyskiwania zasobów, co potwierdzają prowadzone w Unii Europejskiej badania. Elektroniczne współdzielenie informacji z klientami/dostawcami w ramach zarządzania łańcuchem dostaw stosowane jest tylko przez 13% polskich przedsiębiorstw (średnia dla UE wynosi 15%). Dlatego też e-rozwiązania w cyklu TVM mogą być zastąpione tradycyjnymi metodami komunikacji i negocjacji z dostawcami, które to niestety obniżają efektywność całego procesu. W związku z faktem, że zakres rozprawy

obejmuje proces pozyskiwania zasobów na rynkach elektronicznych poniższe omówienie etapów cyklu TVM skupiać się będzie na wykorzystywanych e-rozwiązaniach.



Rys. 2.2. Cykl wspomagania elektronicznego procesu pozyskiwania zasobów w ramach TVM.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: Lamoureux M., et. al., *The e-Sourcing Handbook: A Modern Guide to Supply & Spend Management Success*, Iasta Publishing, Indianapolis 2008, USA, s. 6.

Analiza wydatków i określenie szans dotyczy przede wszystkim fundamentalnej analizy zasobów przedsiębiorstwa oraz strategii związanych z ich pozyskiwaniem. Według autorów „*The e-Sourcing Handbook: A Modern Guide ...*” w celu optymalizacji procesu pozyskiwania zasobów z wykorzystaniem e-rozwiązań należy dobrze poznać swoich dostawców, rynki, szanse, klientów oraz wydatki [Lamoureux 2008, s. 6]. Całościowe spojrzenie na przedsiębiorstwo z wykorzystaniem pięciu powyższych elementów umożliwia prawidłową kategoryzację zasobów w strukturach organizacji, optymalizację strategii ich pozyskiwania i lokalizację potencjalnych oszczędności [Lamoureux 2008, s. 6]. Ten etap cyklu TVM idealnie wpisuje się w zaproponowane przez Kraljic’a etapy wyznaczania strategii zakupowej przedsiębiorstwa. Prawidłowa analiza zasobów i dobór odpowiedniej strategii ich pozyskiwania są również wynikiem działań, które dotyczą między innymi [Lamoureux 2008, s. 7]: opracowania metodyki pozyskiwania i analizy danych od dostawców oraz monitoringu procesów; identyfikacji wykorzystywanych e-rozwiązań wspomagających; optymalizacji poziomów zapasów; analizy i eliminacji ryzyka; oceny i dywersyfikacji istniejących dostawców.

Pozyskiwanie danych jest pierwszym z etapów wdrożenia opracowanych wcześniej strategii pozyskiwania zasobów. Realizowane działania umożliwiają określenie aktualnych cenowych i poza-cenowych wymagań dotyczących zasobów, bieżącej dynamiki rynku, czy innych kosztów związanych z procesami zakupowymi (np. transport). Z punktu widzenia optymalizacji procesu pozyskiwania zasobów istotne jest również rozszerzenie istniejącej bazy dostawców o nowych, potencjalnych, którzy mogą zaoferować lepsze warunki współpracy i/lub umożliwić dywersyfikację ryzyka. dopełnieniem powyższych działań jest przygotowanie szczegółowych prognoz oraz szacunkowych wielkości popytu na oferowane przez organizację produkty i usługi. Odniesienie prognoz sprzedażowych do wydajności zaopatrzeniowej dostawców umożliwia optymalizację stanów magazynowych, a tym samym poprawę płynności finansowej przedsiębiorstwa oraz minimalizację efektu Forrester'a (niedobory/nadmiary zapasów w kolejnych ogniwach łańcucha dostaw, im dalej od konsumenta tym są one większe).

Zarządzanie dostawcami, przygotowanie zapytań e-RFx, e-aukcje / negocjacje i optymalizacja decyzji zakupowych związane są z wykorzystaniem e-rozwiązań wspomagających procesy pozyskiwania zasobów. Procesy te zostały szerzej omówione w podrozdziale 2.3.

Wybór dostawców i zawarcie kontraktu jest de facto pierwszym etapem realizacji zasadniczego procesu zakupowego, kiedy to zostaje finalnie zaakceptowany przez wszystkie strony zakres transakcji oraz forma współpracy. Jednym z przykładów zawieranych umów mogą być ilościowo elastyczne kontrakty, w ramach których podmioty mogą między innymi precyzować następujące informacje [Tsay 1999, s. 1341-1342]: procentowe zakresy wahań popytu na poszczególne zasoby oraz ich podaży, algorytmy zmiany cen zasobów w czasie, czy metody i kanały wymiany informacji. Jako, że usieciowiona gospodarka globalna bazuje na relacjach, ważne jest żeby każdy dostawca, który złożył ofertę został poinformowany o wyniku analizy ofert, niezależnie od tego czy jego oferta została wybrana. Dobra komunikacja z potencjalnymi dostawcami buduje zaufanie i ułatwia nawiązywanie współpracy w przyszłości. To pokazuje, że model *vKlastrów*, którego zaufanie jest jednym z filarów, współgra z koncepcją TVM.

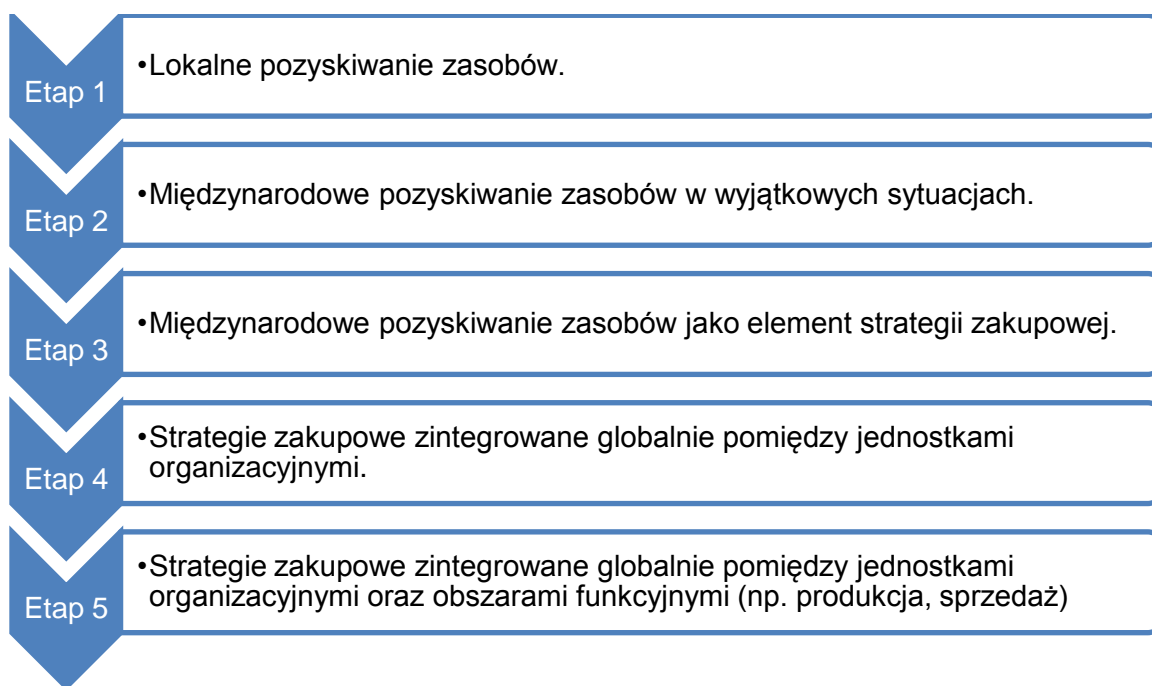
Samo podpisanie kontraktu na dostawę danego zasobu nie zapewnia osiągnięcia zdefiniowanego w strategii zakupowej poziomu efektywności procesu. Istotne jest odpowiednie monitorowanie oraz okresowa ewaluacja realizacji dostaw. Dlatego też ostatni z etapów cyklu pozyskiwania zasobów zgodnego z TVM powinien bazować na zasadzie 7W [Coyle, Bardi i Langrey Jr 2002, s. 52]: właściwy produkt, właściwa ilość, właściwy stan, właściwe miejsce, właściwy czas, właściwy klient, właściwa cena. Dążenie do osiągnięcia

wszystkich siedmiu z powyższych celów umożliwi osiągnięcie wysokiego poziomu efektywności dostaw oraz będzie stanowić bardzo dobre podstawy do budowania partnerskich relacji biznesowych.

2.2.2 Globalizacja pozyskiwania zasobów

Wraz ze wzrostem i globalizacją konkurencji, otwieraniem się rynków międzynarodowych oraz ciągłym dążeniem przedsiębiorstw do optymalizacji kosztów w działalności biznesowej na znaczeniu zaczęły nabierać: pozyskiwanie najtańszych surowców i komponentów oraz outsourcing procesów biznesowych. Taką politykę nazywamy dziś *global sourcingiem* czyli krótko mówiąc globalnym pozyskiwaniem zasobów (w ich szerokim ujęciu – patrz podrozdział 2.1.1). Należy jednak podkreślić, że *global sourcing* nie jest pojęciem czysto operacyjnym, a należy go traktować jako koncepcję o znaczeniu strategicznym, mającą ogromny wpływ na możliwości konkurowania przedsiębiorstw. Badania przeprowadzone przez McKinsey & Company pokazują, że do roku 2020 blisko 80% dóbr będzie wytwarzanych poza granicami rynku docelowego (konsumpcyjnego) [Balou 2007, s. 341]. Przedsiębiorstwa znające zagraniczne rynki i tamtejszych dostawców są w stanie lepiej planować swój rozwój. Dlatego też *global sourcing* można z powodzeniem nazwać strategiczną szansą.

Zdaniem Trent'a i Monczki globalizacja procesu pozyskiwania zasobów jest wynikiem określonej ścieżki rozwoju, którą muszą podjąć przedsiębiorstwa [Trent i Monczka 2005, s. 28]. Badania przez nich przeprowadzone pokazują, że osiągnięcie pełnej integracji globalnego pozyskiwania zasobów przebiega w pięciu etapach [Trent i Monczka 2002, s. 69] (patrz Rys. 2.3), które implikują konieczność zmian w podejściu do procesów i produktów przedsiębiorstwa. Globalne pozyskiwanie zasobów wymaga całościowego spojrzenia na organizację oraz jej łańcuchy dostaw. Ważne staje się włączenie wszystkich jednostek przedsiębiorstwa oraz kluczowych partnerów w planowanie popytu i podaży oraz rozwój istniejących i wprowadzanie nowych produktów.



Rys. 2.3. Etapy rozwoju przedsiębiorstwa w kierunku globalnego pozyskiwania zasobów.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: Trent R. J., Monczka R. M., *Pursuing competitive advantage through integrated global sourcing*, Academy of Management Executive 2002, Vol. 16, No. 2, s. 69.

Pozyskiwanie zasobów w skali globalnej przyczynia się do osiągnięcia lepszego rozwoju oraz znacznie zmniejsza koszty funkcjonowania przedsiębiorstwa. Badania przeprowadzone przez PricewaterhouseCoopers pokazują, że globalne pozyskiwanie zasobów (w tym outsourcing procesów), umożliwiające skupienie się organizacji na działalności podstawowej, może przyczynić się między innymi do [PricewaterhouseCoopers 2010, s. 15]:

- Oszczędności do 40% kosztów, dzięki integracji i współdzieleniu usług finansowo – księgowych, rozproszonych globalnie podmiotów (przykład globalnej firmy produkcyjnej).
- Oszczędności ponad 30% kosztów, dzięki wydzieleniu działalności back-office na zewnątrz (przykład globalnej firmy energetycznej).
- Oszczędności 25% kosztów, dzięki integracji i współdzieleniu działalności back-office rozproszonej globalnie sieci (przykład globalnej sieci handlowej).
- Ograniczenie kosztów działalności back-office o 25%, dzięki integracji i współdzieleniu procesów (przykład globalnego dystrybutora produktów biurowych).

Międzynarodowy zespół badawczy A.T. Kearney, Center for Advanced Procurement and Supply Research (CAPS) oraz Institute for Supply Management (ISM) przeprowadził analizę ponad 100 przedsiębiorstw, na podstawie której wyznaczył, przedstawione poniżej, krytyczne czynniki sukcesu kształtujące przyszłość globalnych strategii pozyskiwania zasobów.

Rozwój strategii kategorii

Prawidłowe zarządzanie kategoriami produktów pozwoli na osiągnięcie wysokiego poziomu efektywności z punktu widzenia kosztów oraz wartości (w dużej mierze przez innowacje). Zrozumienie potrzeb klientów, szczegółowe analizy branży, modele kosztów oraz szacowanie strumieni wartości pozwolą czerpać korzyści ze strategii kategorii. Jednak należy podkreślić, że musi być to proces ciągły, który pozwoli dostosowywać strategię kategorii do zmieniających się warunków wewnętrznych i zewnętrznych przedsiębiorstwa. Zarządzanie kategoriami będzie dotyczyło nie tylko obecnych produktów i powiązanych z nimi zasobów, ale przede wszystkim powinno skupić się na dostarczanych wartościach i ciągłym poszukiwaniu alternatyw. Kluczowa stanie się innowacja oraz doskonałość operacji.

Zarządzanie bazą dostawców

Zmiany w bazie dostawców pod kątem podnoszenia efektywności kluczowych dostawców, dzięki zwiększaniu ich udziału w dostarczanych zasobach. Niestety pociągnie to za sobą zmniejszenie baz dostawców. Szacuje się, że do roku 2012 ponad 50% przebadanych przedsiębiorstw zmniejszy o 13% liczbę dostawców dóbr bezpośrednich, a ponad 70% zmniejszy o 23% liczbę dostawców dóbr pośrednich. Zmniejszy się również udział pozyskiwania zasobów z krajów wysoko rozwiniętych (USA i Kanada – ok. 20%, Europa Zachodnia – ok. 30%) na rzecz krajów rozwijających się (Chiny – ok. 200%, Brazylia – ok. 180%, Indie – ok. 250%, czy Europa Wschodnia – ok. 200%). Najbliższe lata przyniosą również wzrost znaczenia postrzegania współpracy przedsiębiorstw jako łańcucha wartości, a nie tradycyjnego łańcucha dostaw. Przy wyborze i ocenie dostawców należy brać pod uwagę wartość i zdolności jakie dostarcza nam partner oraz jego potencjał biznesowy. Nie należy skupiać się przede wszystkim na cenie i specyfikacji dostarczanych zasobów. Koncepcja dostawców bazujących na wartości nie jest nowa. Jednak związana z nią tendencja rynkowa, traktowania dostawców jako części łańcucha wartości, w zamian za wywieranie na nich ciągłych presji, powinna przynieść sukces przedsiębiorstwom w nadchodzącej dekadzie.

Budowanie oraz uczestnictwo w licznych sieciach dostaw

Rosnąca konkurencja, dynamicznie zmieniające się wymagania i potrzeby klientów będą przyczyniać się do wzrostu specjalizacji oraz skomplikowania łańcuchów dostaw. Już obecnie wysoki poziom sieciowości relacji społecznych i gospodarczych oraz globalizacja rynków powodują, że można śmiało stwierdzić, że lokalne łańcuchy dostaw ewoluowały w kierunku globalnych sieci dostaw (zbiory lokalnych i globalnych łańcuchów dostaw). Różnorodność rynków oraz potrzeb funkcjonujących w ich ramach klientów tworzy pewnego rodzaju paradoks z globalizacją, popularyzacją wzorców społecznych, czy upowszechnieniem konkretnych technologii. Jednak to właśnie globalny dostęp do informacji kreuje innowację oraz różnorodność objawiającą się mnogością grup konsumentów, których specyficzne potrzeby muszą zostać zaspokojone.

W celu zaspokojenia popytu tych zindywidualizowanych segmentów rynku, bez konieczności ponoszenia dodatkowych kosztów, przedsiębiorstwa będą musiały wykorzystywać najbardziej efektywne osiągnięcia w dziedzinie organizacji, zarządzania, czy usprawnień technologicznych: modułarne projektowanie, outsourcing, alternatywne sposoby transportu i magazynowania, strategie elastycznych i zwinnych sieci dostaw, model Six Sigma, czy kreatywne partnerstwo.

Przyspieszanie transferu technologii

Technologia jest głównym czynnikiem warunkującym istnienie przedsiębiorstwa w gospodarce globalnej. Przedsiębiorstwa wyróżniające się pod kątem technologicznym są i będą w coraz większym stopniu kształtować rzeczywistość w łańcuchach dostaw. Odpowiedni transfer technologii w ramach łańcucha dostaw podnosi konkurencyjność tworzących ją podmiotów. Takie podejście skutkuje rozwiązywaniem problemów w zakresie szeroko pojętej wymiany danych w sieciach biznesowych: sprawny przesył informacji, bezpieczeństwo oraz ochrona prawna elektronicznych dokumentów, integracja systemów wewnętrznych i zewnętrznych przedsiębiorstw. Bardzo ważnym aspektem transferu technologii, z punktu widzenia pozyskiwania zasobów, jest wykorzystanie elektronicznych rozwiązań zakupowo – ofertowych. Mogą to być: aukcje on-line, katalogi on-line, elektroniczne zapytania RFx, czy rynki elektroniczne (patrz podrozdział 2.3). Automatyzacja w dziedzinie znakowania towarów (np. EPC/RFID) oraz monitoring ich przepływu przez sieci dostaw (np. EPCglobal Network) to również bardzo istotna składowa rozwoju przedsiębiorstw (patrz podrozdział 3.1). Wszystkie powyższe elementy przekładają się na lepszą współpracę przedsiębiorstw w zakresie ustalania wspólnych planów strategicznych, wprowadzania nowych produktów, czy realizacji projektów w ramach całych łańcuchów dostaw.

Współpraca wewnętrzna i zewnętrzna

Transfer technologii, uczestnictwo w wielu łańcuchach dostaw, ścisła kooperacja z dostawcami oraz perfekcyjnie dopracowane strategie kategorii produktowych są podstawą stymulacji współpracy wewnętrznej i zewnętrznej przedsiębiorstw. Przeniesienie konkurencji na wyższy poziom, tzn. konkurencja łańcuchów dostaw, a przede wszystkim konkurencja oferowanymi dla klienta końcowego wartościami, jest motywatorem nasilenia kooperacji partnerów biznesowych. Wspólne starania do podnoszenia efektywności łańcucha dostaw, w celu zwiększania przewagi konkurencyjnej, będą coraz częściej nabierać na znaczeniu. Przykładem takiego działania jest Toyota, która we współpracy ze swoimi dostawcami opracowała technologię małych zakładów produkcyjnych, które można w łatwy sposób rekonfigurować w zależności od potrzeb rynku. Wspólny projekt pozwolił na wypracowanie rozwiązania obniżającego koszty zbudowania nowego zakładu produkcyjnego o 30%.

Pozyskiwanie i kreowanie menedżerów zorientowanych na łańcuch dostaw

Globalizacja, dynamika zmian otoczenia i wnętrza przedsiębiorstw, nastawienie na współpracę oraz orientacja na wiedzę współczesnej gospodarki wymagają przededefiniowania zakresu kompetencji kadry menedżerskiej odpowiedzialnej za pozyskiwanie zasobów przedsiębiorstwa. Większego znaczenia nabierają, tzw. „miękkie umiejętności”, które to dotyczą przede wszystkim: zdolności przywódczych, innowacyjności, otwartości na współpracę. Istotne są również: znajomość relacji międzykulturowych, czy posiadanie doświadczenia w różnych branżach. Oczywiście niezbędną jest wiedza i doświadczenie z zakresu pozyskiwania zasobów, które to są podstawą profilu kompetencji menedżera nowoczesnego przedsiębiorstwa.

Rozwój organizacyjny zorientowany na łańcuch dostaw

Przewiduje się, że duża część przedsiębiorców będzie lokalizować swoje oddziały odpowiedzialne za pozyskiwanie zasobów w krajach rozwijających się. W wielu przypadkach, pozyskiwanie zasobów stanie się centralnym punktem zarządzania kosztami całego przedsiębiorstwa. Na znaczeniu zyskają organizacje posiadające: (1) centralny rdzeń, kreujący strategię i odpowiedzialny za transfer technologii, (2) rozproszone, w zależności od stopnia rozbudowania tworzonych łańcuchów wartości, ośrodki decyzyjności operacyjnej potrafiące sprawnie reagować na lokalne zmiany.

2.3 Era wirtualizacji – e-sourcing

„Strategiczne pozyskiwanie zasobów w skali globalnej wymaga jednak integracji i koordynacji potrzeb zaopatrzeniowych wszystkich jednostek gospodarczych firmy na całym świecie z punktu widzenia wspólnych produktów, procesów, technologii i dostawców” [Lysons 2004, s. 297]. Nie byłoby to możliwe bez wykorzystania ICT, a w szczególności internetu. Ten drugi zainicjował w latach dziewięćdziesiątych XX wieku rozwój koncepcji elektronicznego pozyskiwania zasobów, tzw. e-sourcing’u. Na początku przedsiębiorstwa budowały elektroniczne katalogi produktów, zamawiały towary przez przeglądarkę internetową i robiły płatności on-line. Obecnie e-sourcing przejawia się w nawiązywaniu ścisłej współpracy odbiorców z dostawcami oraz lepszym zarządzaniu wiedzą i przepływem informacji w całym łańcuchu dostaw. [Aberdeen Group 2002, s. 4]

Korzyści płynące z elektronicznego pozyskiwania zasobów można podzielić na operacyjne i strategiczne. Te pierwsze obejmują redukcję kosztów zakupu (przez rabaty w wyniku agregacji zakupów, większą konkurencję wśród dostawców, większe możliwości w zakresie negocjacji i analizy ofert, itp.) i usprawnienie procesów (szybsze, prostsze i bardziej elastyczne zamawianie produktów, ciągła dostępność do rynków zaopatrzenia itp.), a te drugie związane są ze zwiększaniem potencjału innowacyjnego przedsiębiorstwa (przez identyfikację nowych i ocenę dotychczasowych źródeł zakupu, włączenie dostawców w procesy innowacyjne, itp.) [Booz Allen & Hamilton 2000, s. 4]

Realizacja procesu elektronicznego pozyskiwania zasobów zakłada skorzystanie z jednego z dostępnych rozwiązań ofertowo-transakcyjno-negocjacyjnych (OTN). Mogą to być m.in.: elektroniczne katalogi (e-katalogi), elektroniczne zapytania RFx (e-RFx), aukcje elektroniczne (e-aukcje), czy rynki elektroniczne (e-rynki). Dodatkowo, procesy te powinny być wspomagane przez analizę wydatków przedsiębiorstwa (np. metoda ABC, rozwiązania Business Intelligence, itp.), czy mierniki związane z zarządzaniem całą wartością przedsiębiorstwa – TVM (patrz podrozdział 2.2). Jako, że tematyka rozprawy dotyczy procesowego spojrzenia na elektroniczne pozyskiwanie zasobów, poniżej zostaną omówione tylko e-rozwiązania OTN. Należy jednak pamiętać, że e-sourcing wymaga całościowego spojrzenia na przedsiębiorstwo, które zapewnia omówiony w podrozdziale 2.2 model TVM.

2.3.1 Elektroniczne katalogi

Pierwszym z wymienionych powyżej e-rozwiązań, które wspomagają procesy pozyskiwania zasobów, są e-katalogi. Elektroniczne katalogi mogą być rozsyłane pocztą elektroniczną, udostępniane przez stronę internetową, serwer transferu plików (ftp) lub przez elektroniczny system zakupowy (w tym przypadku nabywca ma możliwość połączenia katalogów różnych

dostawców [Keller i Genesereth 1996, s. 90], co zdecydowanie ułatwia porównywanie ofert). Rozwiązanie to ułatwia wyszukiwanie zasobów [Baron, Shaw i Bailey 2000, s. 96] oraz pozwala przedsiębiorstwom, dzięki cyfryzacji oferty sprzedażowej, dotrzeć do szerszego grona klientów.

Podstawową wersją e-katalogu jest statyczny plik zawierający spis oferowanych produktów i usług wraz z informacjami dotyczącymi ich specyfikacji. Szczegółowa specyfikacja oferty może być zawarta bezpośrednio w e-katalogu lub może być dostępna zdalnie przez zamieszczone w nim odpowiednie hiperłącza. Format pliku będącego e-katalogiem jest uzależniony od narzędzia, w którym został on przygotowany (np. MS Office Excel). Przykładowo może być to plik o rozszerzeniu .xls (MS Office Excel), .doc (MS Office Word), .rtf (MS Office Word), .pdf (wyeksportowane pliki MS Office do formatu Adobe PDF), a nawet .txt (czysty tekst). Oczywiście istnieje również możliwość wygenerowania pliku będącego e-katalogiem z bardziej zaawansowanych systemów IT, takich jak systemy sprzedażowe, systemy zarządzania relacjami z klientami – CRM, czy zintegrowane systemy zarządzania przedsiębiorstwem – ERP. Styczny charakter wymaga jednak zaangażowania człowieka, który przygotowuje e-katalog, a następnie przesyła (np. e-mail), bądź udostępnia go (np. serwer ftp) zainteresowanym podmiotom. Jest to niewątpliwie bardzo duże ograniczenie, które zmniejsza efektywność wykorzystania tego typu e-katalogu.

Kolejnym typem e-katalogu jest plik dynamiczny, który bazuje na charakterystyce opisanego powyżej pliku statycznego, jednak ogranicza do minimum konieczność ingerencji człowieka w proces aktualizacji i dystrybucji e-katalogu. Te rozwiązanie wymaga jednak integracji z systemami IT organizacji, które przechowują oferty sprzedażowe, oraz przygotowania odpowiednich podsystemów informatycznych automatyzujących dystrybucję aktualnej wersji e-katalogu. Niestety konieczność dodatkowych prac programistycznych oraz powszechne wykorzystanie stron internetowych jako formy prezentacji oferty przedsiębiorstwa powodują, że ten typ e-katalogu stał się rozwiązaniem przestarzałym, niewpisującym się w najnowsze trendy technologii internetowych wspierających transakcje B2B. Jednak rosnąca popularność *chmury* spowodowała, że dzięki usłudze zdalnego przechowywania plików (np. Dropbox, Google Docs) możliwe jest łatwe i praktycznie darmowe udostępnianie e-katalogów klientom.

Najbardziej popularnym typem elektronicznego katalogu jest prezentacja oferty przedsiębiorstwa na własnej stronie www. Forma i zakres merytoryczny publikowanych treści jest bardzo różnorodny, od podstawowych informacji (lista produktów/usług), przez bardziej szczegółowe opisy, do pełnych specyfikacji. Rozwój technologii internetowych spowodował, że e-katalogi udostępniane przez strony www mogą być także różnie prezentowane, w

zależności od przydzielonych użytkownikom uprawnień. Publicznie może być udostępniona tylko ogólna oferta, a po zalogowaniu się klienta na stronie www, e-katalog zostanie uzupełniony o ceny produktów/usług wraz z indywidualnie dopasowanymi rabatami, dostępnością oraz kosztami i czasem realizacji dostawy. Najbardziej rozbudowaną formą e-katalogu w formie strony www jest sklep internetowy, który dodatkowo umożliwia realizację transakcji kupna-sprzedaży.

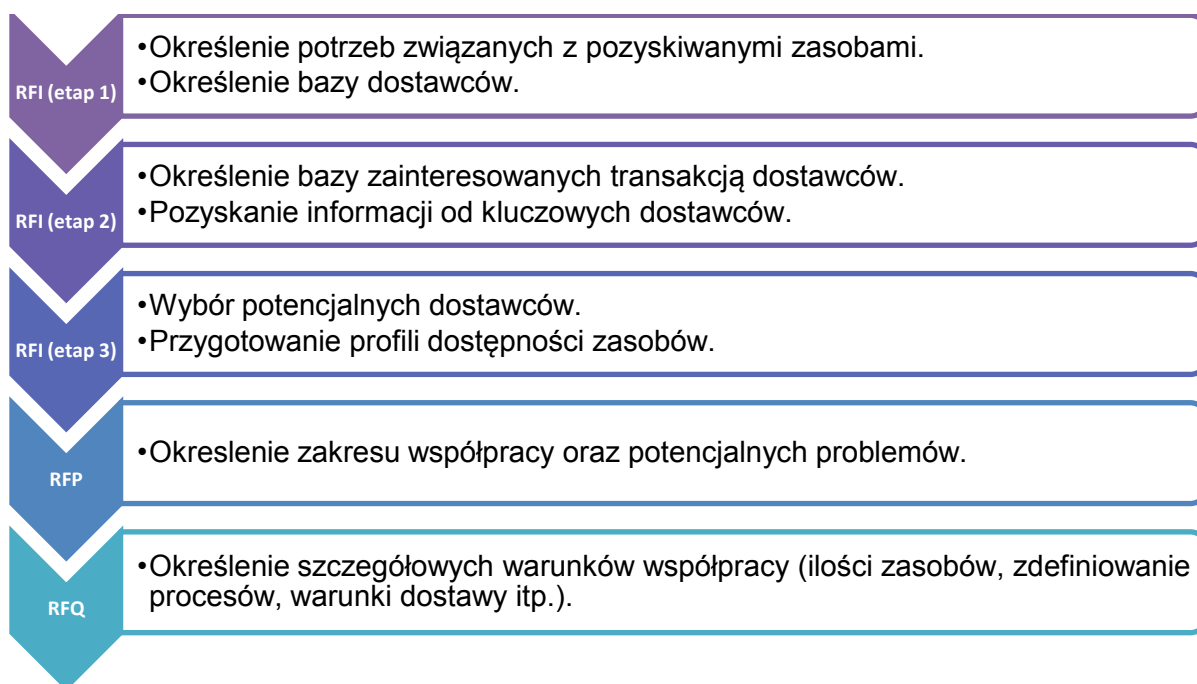
Obecnie również systemy CRM (np. sugarCRM) umożliwiają budowanie i prezentację e-katalogów zarejestrowanym w systemie klientom. Ten typ e-katalogu jest zbliżony z opisanymi powyżej możliwościami stron www, jednak zamiast logowania się na stronie www przedsiębiorstwa klient loguje się do systemu CRM, który może być również dostępny przez przeglądarkę internetową. Istnieje możliwość integracji systemu CRM ze stroną www organizacji, co przekłada się dodatkowo na automatyzację aktualizacji oferty na stronie www.

Opisując e-katalogi, nie można nie wspomnieć o najbardziej zaawansowanym technologicznie dynamicznym e-katalogu, który pobiera dane bezpośrednio z e-katalogów wielu dostawców [Booz Allen & Hamilton 2000, s. 3]. W związku z różnorodnością opisu i prezentacji [Guo 2009, s. 60] (brak powszechnie stosowanego standardu – patrz podrozdział 3.1) e-katalogów, rozwiązania tego typu muszą być przygotowywane indywidualnie w zależności od zakresu dostawców objętych e-katalogiem. Takie dedykowane systemy agregują informacje od wielu dostawców prezentując je w istniejącym już systemie IT organizacji (np. moduł zakupowy systemu ERP, czy system zarządzania relacjami z dostawcami - SRM) lub w innej wybranej formie (np. strona www, czy plik .xls).

E-katalogi są podstawą elektronicznej realizacji transakcji kupna-sprzedaży i jak wspomniano powyżej mogą one stanowić rozwiązanie autonomiczne, bądź wchodzić w skład większego systemu IT wykorzystywanego przez dane przedsiębiorstwo.

2.3.2 Elektroniczne zapytania RFx

Drugim rozwiązaniem OTN są elektroniczne zapytania RFx. Można podzielić je na: RFI – Zapytanie o informacje (ang. *Request For Information*), RFP – Zapytanie o ofertę (ang. *Request For Proposal*) i RFQ – Zapytanie ofertowe (ang. *Request For Quotation*). RFI należy do najbardziej ogólnych zapytań, gdyż jego zadaniem jest otrzymanie informacji o dostawcy, szacunkowych kosztach zakupu oraz podstawowej specyfikacji zasobu. Dwa kolejne zapytania, RFP oraz RFQ, są zawiadomieniem o możliwości składania ofert. Zawiera się w nich wszystkie wymagania co do dostawcy, szczegółowy opis potrzebnego produktu i kryteria wyboru najlepszej oferty. Kompletny proces elektronicznych zapytań RFx został przedstawiony na Rys. 2.4.



Rys. 2.4. Kompletny proces RFx.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: Lamoureux M., et. al., *The e-Sourcing Handbook: A Modern Guide to Supply & Spend Management Success*, Iasta Publishing, Indianapolis 2008, USA, s. 58.

Odpowiedni dobór konfiguracji zapytań RFx zdeterminowany jest przez różnorodne czynniki warunkujące relacje organizacji z jej dostawcami. Mogą powodować one zarówno konieczność zastosowania kompletnego procesu RFx, jak i wykluczenie niektórych jego elementów. Z reguły wykluczone z procesu RFx są zapytania RFI, co powodowane jest przez:

- pozyskiwanie ustandaryzowanych, nieskomplikowanych i/lub często wykorzystywanych zasobów,
- dobre relacje z dostawcami danego zasobu,
- udokumentowaną historię transakcji zakończonych sukcesem,
- wykorzystanie e-katalogów.

Natomiast pełny proces RFx powinno stosować się w przypadku [Lamoureux 2008, s. 58]:

- pozyskiwania nowego zasobu lub zasobu wymagającego zmian w specyfikacji,
- nawiązywania współpracy z nowym dostawcą,

- braku informacji o zdolnościach produkcyjnych / handlowych dostawcy, z którym przedsiębiorstwo już współpracowało,
- sytuacji kiedy pozyskiwany zasób wymaga agregacji informacji z wielu źródeł (np. inżynierowie, projektanci, dział marketingu, dział jakości) wykraczających poza standardowe zakupy organizacji.

Jak już wcześniej wspomniano zapytanie o informacje (RFI) stanowi pierwszą z faz procesu RFx. Zapytania RFI dotyczą zarówno informacji wewnętrznej (np. zapotrzebowanie wewnętrzne, plany produkcyjne, plany sprzedażowe, zamówienia *ad hoc* specyfikacje produktów i usług), jak i zewnętrznej (np. możliwości produkcyjne/handlowe dostawcy, specyfikacje zasobów). Każdy z trzech etapów RFI powinien zawężyć bazę potencjalnych dostawców, którym następnie zostanie wysłane zapytanie RFP. Dodatkowo, zestaw zapytań RFI powinien być tak zaprojektowany, żeby pozyskiwane za jego pomocą informacje spełniały zasadę: od ogółu do szczegółu. Zastosowanie tej zasady strukturalizuje informacje oraz ułatwia ich późniejszą analizę.

Kolejnym etapem procesu RFx jest zapytanie o ofertę – RFP. Na tym etapie dostawcy, którzy zostali wyselekcjonowani na podstawie informacji pochodzących z zapytań RFI, precyzują dalsze warunki niezbędne w procesie pozyskiwania zasobu (np. zdolności produkcyjne/handlowe dostawcy, jakość produktu/usługi, potencjalne problemy mogące się pojawić w trakcie realizacji transakcji). Za pośrednictwem zapytań RFP organizacja może również uzyskać informacje o substytucyjnych zasobach, które mogą zostać wykorzystane dla zaspokojenia zdefiniowanych w zapytaniach RFI potrzeb. W zapytaniach RFP dostawcy mogą również doprecyzować jakiej technologii używają lub planują w najbliższej przyszłości używać oraz jaki jest poziom innowacyjności stosowanych w procesach wytworzenia zasobu rozwiązań [Lamoureux 2008, s. 63]. Zapytanie RFP można traktować jako swego rodzaju uszczegółowione badanie potencjału oraz oczekiwań wyselekcjonowanych za pomocą zapytań RFI dostawców, które ma stanowić bazę do przygotowania szczegółowych warunków współpracy na etapie zapytań RFQ.

Ostatni etap procesu RFx, zapytania ofertowe RFQ, określają wybór oraz finalną specyfikację pozyskiwanego zasobu (selekcja przedstawionych w zapytaniach RFP substytutów). Za pomocą RFQ strony uzgadniają również elementarne procesy realizacji transakcji oraz ewentualne mechanizmy aukcyjne, które zostaną wykorzystane w wyborze najlepszej oferty. Na tym etapie ustalane są również dokładne wielkości zamówienia, plan dostaw, kary umowne oraz inne warunki umowy [Lamoureux 2008, s. 63].

Należy jednak pamiętać, że zapytania RFx podnoszą efektywność procesu pozyskiwania zasobów, nie są natomiast narzędziem integrującym procesy w łańcuchach dostaw [Cagliano, Caniato i Spina 2005, s. 1331]. Dobrze zaplanowany proces RFx umożliwia organizacji dopasowanie odpowiedniej strategii pozyskiwania zasobów, a przede wszystkim, jak wspomniano wcześniej, dokładne przeanalizowanie rynku potencjalnych dostawców.

2.3.3 Aukcje elektroniczne

Kolejne z wymienionych na początku podrozdziału 2.3 e-rozwiązań dotyczy rywalizacji pomiędzy wybranymi uczestnikami procesu pozyskiwania zasobów, chcącymi zawrzeć transakcję kupna lub sprzedaży na warunkach ustalonych przed jej rozpoczęciem. Aukcje elektroniczne zwiększają przede wszystkim efektywność procesu pozyskiwania zasobów, oszczędzają czas, zmniejszają koszty transportu sprzedawanych produktów, wspomagają internacjonalizację prowadzenia biznesu oraz dostępu do zasobów [Timmers 1998, s. 5]. Początkowo aukcje elektroniczne były związane tylko ze sprzedażą produktów i usług. Sprzedawcy zamieszczali w środowisku cyfrowym (np. internet), z wykorzystaniem określonego rozwiązania informatycznego (np. ebay.com), ofertę sprzedaży, a potencjalni kupujący składali, w określonym z góry czasie, widoczne dla wszystkich oferty cenowe. Zwycięzcą aukcji była strona, która zaproponowała najlepsze warunki cenowe. Ten typ aukcji został nazwany aukcją zwykłą i jest nadal powszechnie wykorzystywany, w szczególności w relacjach B2C oraz C2C (np. allegro.pl, czy ebay.com).

W odniesieniu do pozyskiwania zasobów w relacjach B2B, na przestrzeni ostatnich dwudziestu lat, coraz większym powodzeniem cieszą się tzw. aukcje odwrotne, które to są przeciwieństwem opisanych powyżej aukcji zwykłych. W tym przypadku to organizacja zainteresowana pozyskaniem danego zasobu publikuje w środowisku cyfrowym, wykorzystując określone rozwiązanie informatyczne (np. oprogramowanie Ariba, czy platforma opennexus.pl), ofertę kupna. Następnie zainteresowane sprzedażą organizacje składają, w określonym z góry czasie, widoczne dla wszystkich oferty cenowe. Wygrywa organizacja, która zaoferowała najniższą cenę zasobu.

Niestety proste mechanizmy aukcyjne, zarówno te zwykłe, jak i odwrotne, nie odzwierciedlały optymalnej, z punktu widzenia podmiotów biorących udział w aukcji, relacji ceny zakupu do ceny sprzedaży. Sytuacja ta objawia się dwojako dla każdego z typów aukcji [Schneider 2008, s. 276]:

- Aukcje zwykłe:

- Osiągnięcie zaniżonej ceny sprzedaży, kiedy to licytujący ostrożnie podbijają cenę o niewielkie wartości, które są poniżej ich optymalnej ceny zakupu – strata sprzedającego.
- Osiągnięcie zawyżonej ceny sprzedaży, kiedy to licytujący pochłonięci rywalizacją o wygraną w aukcji podnoszą cenę powyżej ich optymalnej ceny zakupu – strata kupującego.
- Aukcje odwrotne:
 - Osiągnięcie zawyżonej ceny zakupu, kiedy to licytujący ostrożnie obniżają cenę o niewielkie wartości, które są powyżej ich optymalnej ceny sprzedaży – strata kupującego.
 - Osiągnięcie zaniżonej ceny zakupu, kiedy to licytujący pochłonięci rywalizacją o wygraną w aukcji obniżają cenę poniżej ich optymalnej ceny sprzedaży – strata sprzedającego.

Dlatego też opracowano dodatkowo różne modyfikacje powyżej opisanych dwóch podstawowych typów aukcji, spośród których można wymienić między innymi [Lamoureux 2008, s. 74-75]: aukcje holenderskie, aukcje zamknięte, aukcje pierwszej ceny, aukcje o ustalonej cenie, aukcje japońskie, aukcje brazylijskie, aukcje Walras'a czy aukcje Vickrey'a. Opis wymienionych typów aukcji został przedstawiony w Tab. 2.6.

Tab. 2.6. Typy aukcji elektronicznych.

Typ aukcji	Nazwa anglojęzyczna	Charakterystyka
Holenderska	Dutch	Na początku ustalana jest zawyżona cena, która przewyższa wartość zasobu. Następnie w określonych odstępach czasowych cena jest obniżana do momentu kiedy znajdzie się zainteresowany licytujący. Dodatkowo ustalana jest cena minimalna poniżej której nie może spaść cena licytowanego zasobu.
Zamknięta	Sealed Bid (1) First-price sealed-bid (2) Second-price sealed-bid (3) Vickrey (4)	Każdy z licytujących składa w określonym czasie jedną, optymalną z jego punktu widzenia ofertę cenową, która to jest niewidoczna dla pozostałych licytujących. W zależności od wersji wybierana jest najlepsza oferta, a zwycięzca utrzymuje swoją cenę (1)(2) lub ustalana jest ona na drugą z rankingów ofert (3)(4).
O ustalonej cenie	Reserve price	Strona inicjująca aukcję ustala z góry określoną cenę, po której chce kupić/sprzedać zasób. Jeżeli

	Fixed Bid	cena zostanie osiągnięta aukcja zostaje zakończona. Oferty cenowe licytujących są jawne.
Japońska	Japanese	Po złożeniu oferty cenowej, ustalającej nową cenę, każdy z licytujących musi wyrazić wolę, czy godzi się na zapłacenie ustalonej ceny. Aukcja kończy się kiedy pozostanie określona przez stronę inicjującą liczba licytujących (w celu dywersyfikacji zakupów inicjator aukcji może wyrażać chęć współpracy z więcej niż jednym podmiotem).
Brazylijska	Brazilian	Licytujący, oprócz ceny, ustalają w ofercie ile jednostek zasobu chcą kupić/sprzedaż. Aukcja kończy się w momencie kiedy żaden z licytujących nie jest skłonny do przebiccia ofert konkurentów. Oferty cenowe licytujących są jawne.
Walras'a	Walrasian	Każdy z licytujących ustala swój popyt/podaż zasobu na każdą z możliwych cen z podanego przez inicjatora aukcji zakresu. Następnie wszystkie oferty są zestawiane i ustalana jest cena, która zrównuje wielkość popytu/podaży zasobu z ilościami podanymi przez licytujących.
Vickrey'a	Vickrey Second-price sealed-bid	Oferty cenowe licytujących nie są jawne. Każdy z nich składa optymalną ze swojego punktu widzenia ofertę. Następnie wybierana jest najlepsza oferta, a zwycięska cena jest ustalana jako druga z rankingu ofert.

Zródło: Opracowanie własne na podstawie: Lamoureux M., et. al., *The e-Sourcing Handbook: A Modern...*, op. cit, s. 74-75; Vickrey W., *Counterspeculation and Competitive Sealed Tenders*, Journal of Finance, 1961, vol. 16, iss. 1, s. 8-37; Jefferies P. et al., *From market games to real-world markets*, The European Physical Journal B - Condensed Matter and Complex Systems, 2001, vol. 20, iss. 4, s. 7.

Jak wspomniano powyżej, e-aukcje są doskonałą metodą minimalizowania kosztów pozyskiwanych zasobów i umożliwiają dostęp do nowych dostawców, czy rynków zbytu. Niestety mogą one również popsuć relacje z obecnymi dostawcami, czy w przypadku niesprawdzonych dostawców obniżyć jakość zasobów w zamian za niższą cenę [Hartley 2006, s. 202-203]. Należy pamiętać o odpowiednim doborze typu aukcji do zasobu oraz zastosowaniu dodatkowych mechanizmów ewaluacji dostawców, które pozwolą zoptymalizować proces pozyskiwania zasobów z wykorzystaniem e-aukcji.

2.3.4 Rynki elektroniczne

Znaczna poprawa bezpieczeństwa przesyłu informacji za pośrednictwem internetu spowodowała rozwój nowego sposobu prowadzenia transakcji pomiędzy przedsiębiorstwami. Internet stał się wirtualnym światem, w którym powstawały liczne rynki elektroniczne. Rynki elektroniczne, jako najbardziej rozbudowane e-rozwiązania wspomagające procesy pozyskiwania zasobów, mogą zostać opisane, jako platformy internetowe, które umożliwiają realizację transakcji kupna/sprzedaży w relacjach B2B. Za ich pośrednictwem przedsiębiorstwa mogą nawiązywać kontakty z potencjalnymi partnerami, wymieniać między sobą informacje w czasie rzeczywistym, negocjować warunki umów oraz realizować płatności [Wieczerzycki 2009].

Obserwowany na początku pierwszego dziesięciolecia XXI wieku kryzys przedsiębiorstw internetowych (tzw. bańka „dotcom”) spowodował konieczność nowego podejścia do rynków elektronicznych. Na pierwszy plan wysunęła się konieczność odpowiedzi na potrzeby klientów, którzy oczekiwali od takich rynków nowego i przede wszystkim wydajnego źródła zysków. Zestawienie czynników warunkujących przetrwanie danego rynku elektronicznego przedstawiono w Tab. 2.7. Pomimo rozczarowania jakie towarzyszyło nieefektywności rynków elektronicznych na przełomie wieków, to właśnie im zawdzięczamy stymulację rozwoju rozwiązań stanowiących podstawę cyfryzacji transakcji B2B [Keifer 2010]: e-procurement, aukcje odwrotne, internetowe bazy dostawców, katalogi elektroniczne, wspólne planowanie popytu, czy zarządzanie zamówieniami.

Tab. 2.7. Czynniki warunkujące sukces/porażkę rynku elektronicznego.

Czynniki warunkujące sukces	Czynniki warunkujące porażkę
Zbieranie i analiza szczegółowych informacji o realizowanych zakupach	Oferowanie gwarancji na realizowane transakcje
Wspieranie procesu sprzedaży przez systemy rekomendacji i analizy bieżącej sytuacji zasobowej organizacji	Niska funkcjonalność i elastyczność transakcji
Budowa unikalnej sieci zasobowej stanowiącej podstawową przewagę konkurencyjną nad innymi rynkami elektronicznymi	Możliwość przechodzenia na strony sprzedażowe dostawców
Możliwość zawierania kontraktów międzynarodowych oraz wsparcie ich finalizacji	Niska ilość/wartość transakcji zawieranych dziennie
Monitorowanie dostępności zasobów u konkretnych dostawców	Integracja z systemami księgowymi kupujących
	Wąski zakres możliwości negocjacji warunków transakcji

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: Ogden J. A. et. al., *Explaining the Key Elements of Information Systems-Based Supply-Chain Strategy That Are Necessary for Business-to-Business Electronic Marketplace Survival*, Supply Chain Forum. An International Journal, vol. 9, no. 1, 2008.

W literaturze przedmiotu spotyka się różnorodne modele i klasyfikacje rynków elektronicznych [Kaplan i Sawhney 2000, s. 97-104] [Skjøtt-Larsen, Kotzab i Grieger 2003, s. 199-210] [Berryman 2000, s. 129-136]. Zdaniem autora rozprawy, najbardziej intuicyjna i pokazująca w przejrzysty sposób specyfikę rynków elektronicznych jest typologia zaproponowana przez Keifera [Keifer 2010]:

- **Niezależne (publiczne) rynki elektroniczne**, które są uważane za pierwowzory tej branży. Platformy te są obecnie w zdecydowanej mniejszości, ponieważ zdaniem ekspertów, prześcignęły one oferowanymi możliwościami potrzeby klientów. To niedopasowanie do potrzeb przyczyniło się do upadku wielu z nich, przede wszystkim ze względu na zbyt wysokie koszty dla klientów (wynikające z rozbudowanych funkcjonalności) oraz niski wskaźnik ROI. Szeroka gama oferowanych usług spowodowała, że kluczowi klienci, po szczegółowej analizie możliwości, wdrażali własne, prywatne, bądź zarządzane przez konsorcja rozwiązania.
- **Rynki elektroniczne zarządzane przez konsorcja** stanowią odpowiedź na nieefektywne, zbyt rozbudowane, niezależne rynki publiczne. Specjalizacja branżowa pozwoliła zwiększyć przejrzystość ofert, a doświadczenia zaczerpnięte z rynków publicznych umożliwiły dopasowanie platformy do potrzeb klientów. Problem, który zaobserwowano, dotyczył przede wszystkim reguł zarządzania tego typu rynkami elektronicznymi. Konsorcja mają skłonność do działań oportunistycznych, przykładowo ustalając ceny korzystne dla członków konsorcjum, czy faworyzując określonych przedsiębiorców. Takie działania przekładają się natomiast na niechęć uczestnictwa w tego typu rynkach elektronicznych organizacji spoza konsorcjum. Wynika to z dwóch przesłanek: (1) niechęć do dzielenia się z konkurencją „wrażliwymi” informacjami dotyczącymi cen i produktów, (2) opłaty licencyjne trafiają do konsorcjum, które jest konkurencją.
- **Prywatne rynki elektroniczne** są trzecią, najmniej elastyczną formą tego typu rozwiązań. Wynika to z faktu, że występuje na nich jeden kupujący, albo jeden sprzedający (duże przedsiębiorstwo lub korporacja), który dyktuje warunki realizacji transakcji B2B i jest z reguły właścicielem platformy (ryнку elektronicznego). Niemniej jednak jest to zdaniem ekspertów najbardziej popularna obecnie forma rynku elektronicznego. Możliwość nawiązywania kontaktów z potencjalnymi partnerami biznesowymi jest tu ograniczona i

sprowadza się do próby nawiązania współpracy ze znanym, z góry określonym przedsiębiorstwem (np. portal dostawców korporacji Dell, czy Wal Mart).

Jako najbardziej zaawansowane rozwiązanie wspomagające procesy pozyskiwania zasobów, rynki elektroniczne stanowią swego rodzaju kompleksowe połączenie, które w swojej pełnej formie integruje wszystkie, opisane wcześniej w tym rozdziale, e-rozwiązania. Dlatego też przedstawione w Tab. 2.8 korzyści z wykorzystania rynków elektronicznych w procesie pozyskiwania zasobów można odnieść do wszystkich omówionych w tym podrozdziale e-rozwiązań.

Tab. 2.8. Korzyści dla podmiotów wykorzystujących rynki elektroniczne.

Korzyści dla kupującego	Korzyści dla sprzedającego
<p>Obniżenie kosztów transakcji przez:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ułatwienie poszukiwania dostawców, • prostsze i szybsze procesy, • przejrzyste zarządzanie procesami, • możliwość integracji z systemami informatycznymi, • minimalizacja błędów ludzkich, • zintegrowane zarządzanie łańcuchami dostaw. <p>Osiągnięcie lepszego poziomu cen przez:</p> <ul style="list-style-type: none"> • przejrzystość rynku, • grupy zakupowe, • bardziej rozbudowane i dopasowane strategie zakupowe. 	<p>Obniżenie kosztów transakcji przez:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ułatwienie poszukiwania odbiorców, • ułatwione przetwarzanie zamówień, • minimalizację błędów ludzkich. <p>Ulepszenie działań marketingowych przez:</p> <ul style="list-style-type: none"> • automatyzację aktualizacji oferty online, • zindywidualizowane działania marketingowe, • poprawę prognozowania sprzedaży. <p>Możliwość dodatkowego zysku przez:</p> <ul style="list-style-type: none"> • nowy kanał sprzedaży, • wyprzedaż nadwyżek magazynowych. <p>Poprawa procesów wewnętrznych przez:</p> <ul style="list-style-type: none"> • integrację logistyki, • zdalne zarządzanie stanami magazynowymi.
<p>Poprawa relacji z partnerami biznesowymi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ściślejsze relacje, • ułatwienie komunikacji za pośrednictwem internetu, • lepsza baza wiedzy o partnerach. <p>Zwiększenie efektywności rozwiązań IT przez:</p> <ul style="list-style-type: none"> • redukcję poziomu skomplikowania, • ograniczenie kosztów, • zwiększenie funkcjonalności i elastyczności, 	

- podniesienie wydajności,
- umożliwienie współdzielenia informacji z partnerami w czasie rzeczywistym.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: Büyükožkan G., *Multi-criteria decision making for e-marketplace selection*, Internet Research, 2004, Vol. 14 Iss: 2, s. 142

Podsumowując, rynki elektroniczne stanowią bardzo ważne ogniwo w rozwoju elektronicznego pozyskiwania zasobów. Jednak, jak już wspomniano wcześniej, dopasowanie rozwiązań do potrzeb klientów, umożliwienie integracji z systemami informatycznymi wykorzystywanymi w przedsiębiorstwach, czy wprowadzenie metod negocjacji wykraczających poza cenę i koszty bezpośrednio związane z transakcją (np. koszty transportu) będą stanowić o ich przyszłości. Istotne będzie również wypracowanie unikalnej sieci sprzedających i kupujących podmiotów, która stanowić będzie o bezpośredniej przewadze konkurencyjnej danego rynku elektronicznego, a tym samym o jego sukcesie biznesowym.

3 Model elektronicznego systemu pozyskiwania zasobów eSoC wykorzystujący wirtualne klastry przedsiębiorstw

3.1 Globalna synchronizacja i standaryzacja informacji

Każde przedsiębiorstwo posiada własną bazę danych, wypełnioną przeróżnymi informacjami, które mogą dotyczyć między innymi: majątku, pracowników, procesów realizowanych w ramach działalności, a przede wszystkim produktów i usług, które sprzedaje, kupuje, czy wytwarza. Jednak wraz z rozwojem działalności, zmianami prawnymi, czy ewoluującym otoczeniem przedsiębiorstwa mogą pojawiać się pewne trudności z utrzymaniem spójności¹² takich baz danych. Dlatego też działalność na dynamicznie zmieniającym się globalnym rynku wymaga od przedsiębiorstw nowego spojrzenia na informacje. Rozwiązaniem tych problemów są m.in. standardy elektronicznej wymiany danych, które integrują w sobie standardy opisu, przechowywania i prezentacji niezbędnych dla interakcji biznesowych informacji.

Niestety w obliczu ciągłej ewolucji tych standardów wybór spośród nich grupy, która może być traktowana jako komplementarna, a przede wszystkim uniwersalna jest bardzo trudny. W trakcie analizy stanu wiedzy z zakresu elektronicznej wymiany danych i standaryzacji informacji, przyjęto dwa główne kryteria (interoperacyjność¹³ i zasięg), które zdecydowały o wyborze opisanych poniżej standardów. Dodatkowym kryterium jakie przyjęto jest łatwość integracji wybranych standardów z innymi standardami, które są obecnie powszechnie wykorzystywane w biznesie (np. kody kreskowe, czy zyskujące coraz większą popularność znaczniki RFID¹⁴). Standardy, które według autora najbardziej odpowiadają powyższym kryteriom, to:

- **Globalna Sieć Synchronizacji Danych**
(ang. **GDSN** – *Global Data Synchronization Network*).
- **Globalna Sieć Elektronicznych Kodów Produktów**

¹² Autor rozumie „spójność” baz danych jako pełną zgodność (aktualność) przechowywanych informacji.

¹³ Autor rozumie „interoperacyjność” jako niezależność sprzętową i programową technologii, czy standardu. W praktyce oznacza to, że dany standard może być wdrożony na dowolnym sprzęcie komputerowym oraz w dowolnym środowisku programowych (np. system operacyjny).

¹⁴ RFID (ang. *Radio Frequency Identification*) – identyfikacja bazująca na falach radiowych. Działanie technologii RFID bazuje na niewielkich rozmiarów znacznikach, które są przytwierdzone do produktów, opakowań zbiorczych, całych ładunków (np. kontenerów), czy nawet dokumentów. Kiedy znacznik znajdzie się w zmiennym polu elektromagnetycznym emitowanym przez czytnik wysyła on zwrótnie informację w nim zapisaną (np. ilość i rodzaj towarów, nazwę i adres odbiorcy). Zaletą technologii RFID jest brak konieczności skanowania z bliskiej odległości znacznika, co pozwala na oszczędności czasu i pracy podczas identyfikacji towarów. Więcej w: Kawa A., *Systemy automatycznej identyfikacji*, w: Nowoczesne technologie w logistyce, red. Długosz J., PWE, Warszawa 2009, s. 75-96.

(ang. **EPCglobal Network** – *Electronic Product Code Global Network*)

Zarówno GDSN, jak i EPCglobal Network są standardami, które wzajemnie się uzupełniają, tworząc uniwersalne rozwiązanie, bardzo dobrze wpisujące się w specyfikę nowoczesnych przedsiębiorstw uczestniczących w transakcjach zawieranych na rynkach elektronicznych. Dodatkowym atutem wybranych grup standardów jest fakt, że są one rozwijane przez jedną międzynarodową organizację GS1¹⁵. Takie podejście pozwoliło osiągnąć wysoką przejrzystość oraz integralność tych standardów.

3.1.1 Typy informacji wykorzystywanych w elektronicznej wymianie danych

Zanim powyższe standardy zostaną omówione należy jednak przyjrzeć się samej informacji, która „przeływa” w łańcuchach dostaw. Wyróżnia się dwa podstawowe typy informacji: informacje statyczne i dynamiczne. Dodatkowe zdefiniowanie tych dwóch typów informacji pozwoli na dokładniejsze zrozumienie charakteru GDSN oraz EPCglobal Network:

- **Informacje statyczne** – zawierają dane opisujące na wysokim poziomie ogólności przedsiębiorstwo i jego działalność.
- **Informacje dynamiczne** – określane są jako heterogeniczne zbiory danych przyporządkowane do konkretnego, pojedynczego produktu niezależnie od jego formy fizycznej (paleta, karton, butelka, samochód, itp.).

Bazując na powyższym podziale organizacja GS1 opracowała (jak już wspomniano) dwie w pełni autonomiczne, ale uzupełniające się grupy standardów: GDSN dotyczącą informacji statycznych oraz EPCglobal Network dotyczącą informacji dynamicznych. Odpowiednie połączenie tych dwóch grup standardów pozwala na sprawny, ujednoczony i przejrzysty przepływ informacji w łańcuchach dostaw. Ze względu na dynamiczny charakter transakcji realizowanych w ramach modelu eSoC w niniejszym rozdziale skupiono się przede wszystkim na opisie standardów EPCglobal Network. Natomiast standardy GDSN stanowią ważne ogniwo, które jest pośrednio wykorzystywane w modelu eSoC, jako niezbędne źródło informacji uzupełniających.

Jak zaznaczają autorzy tych standardów, nie stanowią one gotowych rozwiązań informatycznych, a specyfikują komunikację wewnątrz i pomiędzy przedsiębiorstwami. Skupienie się na strukturze informacji, sposobie ich zapisu oraz formacie przesyłania

¹⁵ GS1 (ang. *Global Standards One*) – globalna organizacja zajmująca się projektowaniem, implementacją i promocją standardów i rozwiązań poprawiających efektywność i przejrzystość funkcjonowania łańcuchów dostaw. GS1 działa w dziedzinie standaryzacji wymiany informacji w łańcuchach dostaw od ponad 30 lat. Mnogość branż/sektorów, w których działa GS1, pozwala na ciągłe ulepszanie oraz dostosowywanie proponowanych rozwiązań do potrzeb rynku oraz samych przedsiębiorstw.

umożliwia osiągnięcie większej elastyczności oraz globalnego zasięgu omawianych standardów. Dodatkowo, wspomniana już we wstępie rozprawy niezależność sprzętowo – programowa pozwala zarówno na szerokie projektowanie gotowych rozwiązań informatycznych wykorzystujących powyższe standardy, jak i uzupełnianie istniejących o interfejsy korzystające z informacji zebranych w sieciach biznesowych wykorzystujących standardy GDSN oraz EPCglobal Network.

3.1.2 Globalna Sieć Synchronizacji Danych (GDSN)

GDSN jest globalną, wykorzystującą internet, siecią niezależnych zbiorów danych (ang. *data pools*) bazujących na centralnym rejestrze zarządzanym przez GS1. Zbiory te umożliwiają przedsiębiorstwom zsynchronizowaną wymianę ustandaryzowanych, statycznych informacji. Rozproszona struktura GDSN pozwala na lokalne (w ramach danego sektora, branży, czy nawet pojedynczego przedsiębiorstwa) zarządzanie informacjami. To natomiast przekłada się na wysoką przejrzystość i aktualność informacji, odzwierciedlającą specyfikę danego sektora, branży, czy przedsiębiorstwa. Jak wspomniano wcześniej, GDSN składa się z informacji statycznych (ang. *master data*), które wykorzystane jako podstawa w wymianie informacji pomiędzy przedsiębiorstwami umożliwiają przede wszystkim [Schemm, Legner i Otto 2007, s. 10]:

- eliminację nieścisłości w bazach danych przedsiębiorstw tworzących łańcuchy dostaw,
- osiągnięcie oszczędności czasowo – kosztowych związanych z aktualizacją baz danych przedsiębiorstw (wprowadzenie informacji do zbioru danych automatycznie udostępnia te informacje wszystkim przedsiębiorstwom, które są nimi zainteresowane, dzięki czemu eliminuje się konieczność aktualizacji wielu baz danych),
- poprawę efektywności transakcji dzięki zmniejszeniu poziomu błędów i nieścisłości danych.

Prawidłowe wykorzystanie standardów w ramach GDSN umożliwia lepsze dopasowanie procesów w wymianie handlowej pomiędzy przedsiębiorstwami. To natomiast pozwala pozyskiwać lepiej dopasowane do potrzeb przedsiębiorstw zasoby (cel modelu eSoC), które są podstawą do osiągnięcia przewagi konkurencyjnej oraz zaspokojenia potrzeb klienta ostatecznego.

3.1.3 Globalna Sieć Elektronicznych Kodów Produktów (EPCglobal Network)

EPCglobal Network jest platformą (grupą standardów), która umożliwia automatyczne identyfikowanie i przekazywanie informacji na temat produktów w łańcuchach dostaw. W odróżnieniu od standardów GDSN, EPCglobal Network skupia się na dynamice przepływów, tj. określeniu gdzie fizycznie znajduje się dany produkt w łańcuchu dostaw, skąd pochodzi oraz jaka była jego ścieżka przemieszczania. Model działania EPCglobal Network bazuje na standardach automatycznej identyfikacji – znaczniki RFID oraz kody EPC¹⁶. Sieć EPCglobal Network jest następnym krokiem w ewolucji wymiany informacji w łańcuchach dostaw. Głównym potwierdzeniem tego stwierdzenia jest, podobnie jak w standardach GDSN, globalne spojrzenie na elektroniczną wymianę informacji w łańcuchach dostaw. GS1 nie tylko oferuje przedsiębiorstwom standardy, ale przede wszystkim integruje ich działania. Poniżej opisano model działania EPCglobal Network, który w dalszej części rozdziału (patrz podrozdział 3.2) został wykorzystany jako podstawa dla indywidualnych baz ofert (*IBO*) będących fundamentem modelu *eSoC*. Należy pamiętać, że jest to tylko koncepcja funkcjonowania EPCglobal Network, ponieważ nadal nie został opracowany standard EPCDS, który ma formalizować mechanizmy wyszukiwania informacji. W podrozdziale 3.2.2 przedstawiono dwie różne koncepcje EPCDS, wśród których znajduje się również ta przedstawiona w poniższym przykładzie.

Przedstawiony na Rys. 3.1 model odnosi się do uproszczonego łańcucha dostaw, w którym funkcjonuje trzech partnerów (Producent (P), Hurtownik (H) i Detalista (D)). Przykład dotyczy procesu identyfikacji partii produktów, która została dostarczona do D. Proces rozpoczyna się w momencie wytworzenia towaru (1), następnie P umieszcza informacje dotyczące produktów w swojej bazie danych (system EPCIS¹⁷) – (2). W przykładowym modelu mamy do czynienia z sytuacją, w której każde z przedsiębiorstw posiada własny system EPCIS. Jednak w praktyce, aby zwiększyć liczbę przedsiębiorstw korzystających z

¹⁶ EPC (ang. Electronic Product Code – Elektroniczny Kod Produktu) jest schematem kodowania, który umożliwia identyfikowanie w sposób unikalny indywidualnych obiektów, takich jak: pojedyncze towary, palety, paczki, pudełka lub cokolwiek innego. Numer identyfikacyjny danego obiektu jest zapisywany w 96 bitowym ciągu cyfr binarnych. To oznacza 2^{96} (ponad $7,9 \cdot 10^{28}$) kombinacji, czyli bardzo ogromną ich liczbę. W związku z tym nie trzeba się obawiać, że kod ten zostanie wyczerpany w niedalekiej przyszłości. Warto zauważyć, że standardowy 13-cyfrowy kod kreskowy umożliwia identyfikację ok. 10^9 producentów i produktów (trzy cyfry są przeznaczone na prefiks kraju, a jedna to cyfra kontrolna), podczas gdy EPC rozszerza to do 16 milionów producentów i ponad 18 trylionów (ok. $18,4 \cdot 10^{18}$) produktów. Kod EPC zawiera nie tylko informacje o produkcie czy producencie, ale także o adresie producenta, dacie produkcji, terminie przydatności do spożycia, surowcach z których został zrobiony czy nawet wskazówki, w jakiej temperaturze dany towar przechowywać i w jaki sposób go używać. Więcej w: Kawa A., *Systemy automatycznej identyfikacji*, w: Nowoczesne technologie w logistyce, red. Długosz J., PWE, Warszawa 2009, s. 75-96.

¹⁷ EPCIS (ang. Electronic Product Code Information Service) – komponent standardu EPCglobal, który odpowiedzialny jest za przechowywanie informacji w sieci EPCglobal. Standard ten jest bazą do opracowania gotowych rozwiązań informatycznych (systemów EPCIS) umożliwiających przechowywanie i wymianę informacji pomiędzy partnerami biznesowymi. Standard został szerzej omówiony w podrozdziale 3.2.

EPCglobal Network, możliwe jest tworzenie systemów EPCIS dla branż, sektorów, czy klastrów przedsiębiorstw. Takie podejście skierowane jest przede wszystkim do małych i średnich przedsiębiorstw (MŚP), które mogą mieć utrudniony dostęp (ze względu na ograniczone zasoby) do elektronicznej wymiany informacji w łańcuchach dostaw.

W kroku (3) informacje o tym gdzie znajduje się informacja o nowowytworzonej partii produktów trafiają do repozytorium EPCDS¹⁸. Należy zauważyć, że w repozytorium EPCDS jest przechowywany tylko adres (np. <http://epcis.nazwa-p.com>) systemu EPCIS P, a nie sama informacja. To nadaje EPCglobal Network rozproszony charakter (sieć niezależnych repozytoriów i systemów¹⁹) oraz potwierdza jej globalny potencjał. Przechowywanie informacji o produktach w globalnej sieci dostaw (sieć łańcuchów dostaw) byłoby niemożliwe w jednej, zarządzanej centralnie bazie danych (repozytorium EPCDS). Nawet jeśli jest to wykonalne z technicznego punktu widzenia, to ewentualna awaria, czy sabotaż takiej bazy danych, zahamowałyby skutecznie całą globalną wymianę informacji w ramach EPCglobal Network.

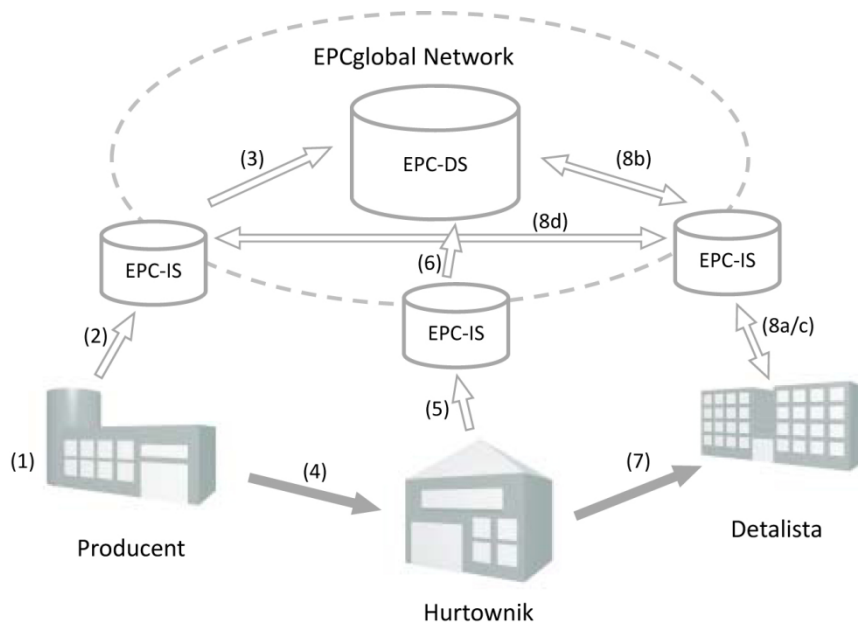
Kiedy produkty zostaną przetransportowane do H (4), analogicznie do działań P, uaktualnia on najpierw swój system EPCIS (5), a następnie informacja o tym trafia do repozytorium EPCDS (6). Problem, przedstawiony w modelowym przykładzie, pojawia się w kroku (7), a mianowicie kiedy to D otrzymuje produkty i nie jest pewny ich pochodzenia. Dodatkowo D podejrzewa, że mogą to być podróbki, które pojawiły się w pośrednim ogniwie łańcucha dostaw. Wykorzystując EPCglobal Network D „odpytuje” poprzez swój system EPCIS (8a) repozytorium EPCDS o pochodzenie dostarczonej partii produktów (wykorzystując unikalny identyfikator produktu – kod EPC). Jeżeli D jest zaufanym partnerem P, repozytorium EPCDS dostarcza D adres systemu EPCIS producenta (P) „podejrzanej” partii produktów (8b). Wykorzystując własny system EPCIS (8c) D łączy się z systemem EPCIS P (8d) i po zakończeniu procesu autentykacji i uwierzytelniania (np. standardowe logowanie do systemu) otrzymuje wszystkie niezbędne informacje, potwierdzające pochodzenie produktów, a tym samym ich autentyczność.

Przedstawiony na Rys. 3.1 model odnosi się do jednego sposobu wykorzystania EPCglobal Network, czyli określenia pochodzenia produktów. Sieć umożliwia również między innymi: śledzenie produktów wewnątrz zakładu produkcyjnego (np. rotację półfabrykatów), monitorowanie wprowadzania nowych produktów na rynek, wspomaganie realizacji

¹⁸ EPCDS (ang. Electronic Product Code Discovery Service) – komponent standardu EPCglobal, który odpowiedzialny jest za formalizację procedur wyszukiwania informacji w sieci EPCglobal oraz stanowi bazę do opracowania gotowych rozwiązań informatycznych (repozytoriów EPCDS). Został on szerzej omówiony w podrozdziale 3.2.

¹⁹ Internet jest przykładem takiej sieci.

zamówień, lokalizację „zgubionych” ładunków, czy monitorowanie stanów magazynowych dostawców lub/i klientów.



Rys. 3.1. Model działania EPCglobal Network.

Źródło: Opracowanie własne.

Integracja elektronicznej wymiany danych w łańcuchu dostaw wykorzystującej EPCglobal Network daje przedsiębiorstwom praktycznie nieograniczone możliwości wymiany informacji. Dodatkowo, potencjał EPCglobal Network stale ewoluuje ze względu na zaangażowanie w jego rozwój koncernów międzynarodowych (np. Wal Mart, Procter&Gamble, Gillette, IBM, Sun Microsystems, czy VeriSign), instytucji naukowych oraz małych i średnich przedsiębiorstw. Wykorzystanie EPCglobal Network pozwala przedsiębiorstwom poprawiać efektywność procesów i zwiększa przejrzystość łańcucha dostaw.

3.2 Metoda elektronicznego pozyskiwania zasobów – indywidualne bazy ofert (IBO)

Jak wcześniej zaznaczono standardy EPCglobal Network są otwartą, niezależną od branży, czy technologii bazą dla elektronicznego pozyskiwania, przetwarzania i wymiany informacji. To te cechy przede wszystkim skłoniły autora niniejszej rozprawy do wykorzystania standardów EPCglobal Network jako fundamentu dla autorskiego modelu wykorzystującego wirtualne klastry do pozyskiwania zasobów na rynkach elektronicznych (eSoC). Model eSoC jest swoistą otwartą koncepcją systemu, który umożliwia organizacjom w prosty i przejrzysty sposób wykorzystać pozytywne aspekty wirtualnej rzeczywistości biznesowej. Rola standardów EPCglobal Network dotyczy przede wszystkim zastosowania ich, a w

szczegółności standardu EPCIS, jako podstawy systemu przechowywania i publikacji ofert sprzedaży zasobu (indywidualne bazy ofert – *IBO*) oraz wyszukiwania tychże ofert przez potencjalnych kupujących. Dodatkowo autor modelu wykorzystuje koncepcję standardu EPCDS (standard ten jest nadal w fazie opracowywania – stan na 30 września 2011), która usprawnia procesy wyszukiwania informacji w sieci EPCglobal Network. Koncepcja *IBO* zostanie szerzej omówiona w kontekście pozostałych standardów EPCglobal Network, tj. EPCIS oraz EPCDS.

3.2.1 Standaryzacja zapisu i wymiany dokumentów

Cele *IBO* są spójne z celem EPCIS, który to określa EPCIS jako standard, który „*ma umożliwić rozproszonym aplikacjom wykorzystanie bazującej na kodzie EPC informacji zarówno wewnątrz, jak i na zewnątrz przedsiębiorstwa*” [EPCglobal 2007, s. 7]. To natomiast przekłada się przede wszystkim na zapewnienie skutecznego pozyskiwania, przetwarzania i dostępu (wymiany) informacji w łańcuchach dostaw. Pełne zarządzanie informacją z wykorzystaniem EPCIS możliwe jest dzięki połączeniu świata fizycznego zbierania danych (tagi RFID, czytniki, itp.) z aplikacjami wykorzystującymi te dane (ERP, WMS, SCM, CRM, itp.). Dodatkowym celem *IBO*, wynikającym pośrednio z założeń EPCIS, jest umożliwienie przedsiębiorstwom dostępu do potencjalnych partnerów handlowych oraz rozszerzenie ich działalności na nowe rynki.

W celu zapewnienia skutecznej komunikacji, zarówno po stronie opisu, jak i wymiany informacji, standard EPCIS łączy w sobie dwa typy informacji (statyczne i dynamiczne), które występują w standardach GDSN (statyczne) oraz EPCglobal Network (dynamiczne). Dlatego też standard EPCIS jest określany jako „most” łączący dwie, wspomniane wyżej, grupy standardów, pomimo, że formalnie jest on przypisany do standardów EPCglobal Network. W celu lepszego zrozumienia charakteru oraz kluczowego znaczenia standardu EPCIS dla modelu eSoC poniżej przedstawiono szczegółowy podział informacji, których dotyczy ten standard [Traub 2010, s. 31-32]:

- Informacje statyczne:
 - Informacje dotyczące klasy produktu / obiektu – zgodnie z EPC każdy indywidualny produkt / obiekt ma swoją klasę, która może reprezentować pojedynczy produkt (np. 1,5 litrowa butelka wody marki Cisowianka) lub logistyczną jednostkę magazynową²⁰ (np. paleta ze „zgrzewkami” 1,5

²⁰ SKU – ang. *Stock Keeping Unit*.

litrowych butelek wody marki Cisiowianka). Te dane powinny docelowo pochodzić z sieci GDSN.

- Informacje dotyczące instancji (indywidualnego produktu) – informacje przypisane do konkretnego kodu EPC. Informacje te mogą się różnić w ramach jednej klasy produktu (np. data ważności, data produkcji, numer partii, itp.).
- Informacje dynamiczne (transakcyjne):
 - Informacje dotyczące obserwacji instancji – wszystkie informacje powiązane transakcjami realizowanymi dla każdego indywidualnego produktu, które z reguły posiadają cztery wymiary: czas, miejsce, kod / kody EPC oraz etap procesu biznesowego. Przykładem tego typu informacji jest: „Produkty EPC₁, EPC₂, EPC₃ zostały załadowane o 06:30, 14 grudnia 2011, na paletę EPC₄ w magazynie X”.
 - Informacje dotyczące obserwacji ilości – pomiar ilości instancji w ramach danej klasy produktu. Informacje te na ogół posiadają pięć wymiarów: czas, miejsce, klasa produktu / obiektu, ilość, etap procesu biznesowego. Przykładem tego typu informacji jest: „W magazynie X o 14:23, 10 lipca 2011, znajdowało się 2000 produktów klasy M”.
 - Informacje dotyczące obserwacji transakcji biznesowych – powiązanie pomiędzy kodem / kodami EPC a konkretnymi transakcjami biznesowymi. Informacje te posiadają zazwyczaj cztery wymiary: czas, kod / kody EPC, etap procesu biznesowego, identyfikator transakcji biznesowej. Przykładem tego typu informacji jest: „Paleta EPC₃ została wysłana zgodnie z zamówieniem nr 236 o 13:25”.

Należy pamiętać, że przykładowe informacje podane powyżej zostały zapisane w formie umożliwiającej ich łatwiejsze zrozumienie. W rzeczywistości informacje te są zapisywane i przechowywane w formacie określonym przez standardy EPCglobal Network oraz GDSN, który umożliwia ich automatyczne przetwarzanie. Przykładowy zapis dokumentu przesyłanego pomiędzy systemami EPCIS przedstawiono na Rys. 3.2, gdzie przykładowo:

- Datę transakcji biznesowej zapisano jako: <eventTime>...</eventTime>.
- Listę kodów EPC zapisano jako: <epcList><epc>...</epc></epcList>.
- Identyfikator transakcji biznesowej zapisano jako: <bizStep>...</bizStep>

- Lokalizację transakcji biznesowej zapisano jako:
<bizLocation>...</bizLocation>.
- Adres internetowy przechowywania dokumentu zapisano jako:
<bizTransactionList>...</bizTransactionList>

Po przeprowadzonej przez autora tej rozprawy analizie, standard EPCIS posiada wszystkie cechy niezbędne w procesach pozyskiwania zasobów na rynkach elektronicznych (model eSoC). Składowe EPCIS, będące pochodnymi tych cech, dotyczą zarówno ustandaryzowanego opisu niezbędnych informacji, jak i budowania z ich wykorzystaniem wymienianych pomiędzy stronami transakcji dokumentów biznesowych. „Indywidualny” charakter *IBO* oraz EPCIS wynika również z braku konieczności udostępnienia ofert w publicznych, czy branżowych bazach (obecnych rynkach elektronicznych) kontrolowanych przez podmioty zewnętrzne. Zgodnie ze standardem EPCIS kontrola nad publikowanymi informacjami leży po stronie właściciela danych. To umożliwi lepsze zarządzanie informacjami oraz zapewnia utrzymanie odpowiedniego poziomu bezpieczeństwa danych.

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="yes"?>
<epcis:EPCISDocument
  xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
  xmlns:epcis="urn:epcglobal:epcis:xsd:1"
  xmlns:epcglobal="urn:epcglobal:xsd:1"
  xsi:schemaLocation="urn:epcglobal:epcis:xsd:1 EPCglobal-epcis-1_0_1.xsd"
  creationDate="2010-03-25T12:03:36.126+01:00"
  schemaVersion="1.0">
<EPCISBody>
<EventList>
<ObjectEvent>
  <eventTime>2010-03-25T12:03:36.126+01:00</eventTime>
  <eventTimeZoneOffset>+01:00</eventTimeZoneOffset>
  <epcList>
    <epc>urn:epc:id:sgtin:0612345.102091.2017</epc>
  </epcList>
  <action>OBSERVE</action>
  <bizStep>urn:epcglobal:epcis:bizstep:fmcg:shipped</bizStep>
  <disposition>urn:epcglobal:epcis:disp:fmcg:unknown</disposition>
  <readPoint>
    <id>urn:epc:id:sgln:0612345.102091.1234</id>
  </readPoint>
  <bizLocation>
    <id>urn:epcglobal:fmcg:loc:0612345102091.A23-49</id>
  </bizLocation>
  <bizTransactionList>
    <bizTransaction type="urn:epcglobal:fmcg:btt:po">
      http://transakcje.przykladowanazwa.pl/123456
    </bizTransaction>
  </bizTransactionList>
</ObjectEvent>
</EventList>
</EPCISBody>
</epcis:EPCISDocument>
```

Rys. 3.2. Przykładowy dokument EPCIS.

Źródło: Opracowanie własne.

W przypadku kiedy dany zasób wymagałby w procesie jego pozyskiwania specyficznych informacji branżowych, istnieje możliwość rozszerzenia standardu EPCIS o dodatkowe elementy. Rozszerzenie takie w nomenklaturze EPCIS jest określane jako „słownictwo użytkownika” (ang. *User Vocabulary*) i nie wpływa ono na funkcjonowanie standardu jako całości. W przypadku kiedy takie rozszerzenie standardu zostałyby upowszechnione wśród użytkowników EPCglobal Network, należałoby zgłosić je zgodnie z określoną procedurą [EPCglobal 2007, s. 20-21] jako uzupełnienie standardu bazowego. Ta cecha standardu potwierdza po raz kolejny zasadność wyboru EPCIS jako fundamentu *IBO*. Wysoka elastyczność EPCIS dotycząca zakresu przetwarzanych informacji bardzo dobrze wpisuje się w specyfikę modelu *eSoC*, który z założenia jest niezależny od rodzaju pozyskiwanego zasobu.

Wszystkie powyższe charakterystyki EPCIS i odniesienia do *IBO* potwierdzają, że na bazie standardu EPCIS można z powodzeniem zbudować indywidualne bazy ofert. Dzięki nim przedsiębiorstwa mają możliwość w prosty i przejrzysty sposób udostępniać informacje o sprzedawanych produktach i usługach szerokiemu gronu potencjalnych klientów, przy zachowaniu pełnej kontroli nad tymi informacjami.

3.2.2 Standaryzacja wyszukiwania ofert

Bardzo istotne z punktu widzenia skutecznego pozyskiwania zasobów na rynkach elektronicznych jest sprawne wyszukiwanie informacji. Potop informacji [Fuks 2005, s. 43-48] jaki obserwujemy od momentu upowszechnienia się internetu powoduje, że kluczowe staje się sprawne wyszukiwanie i filtrowanie informacji. Dlatego też, drugim ważnym standardem wykorzystanym w modelu *eSoC* jest EPCDS. Jak już wspomniano, standard ten jest w trakcie opracowania i nie posiada jednego spójnego modelu oraz metodyki działania. Dlatego też w dalszej części rozdziału zaprezentowano różne koncepcje EPCDS oraz przedstawiono rekomendacje dla najlepszego rozwiązania z punktu widzenia *IBO* i modelu *eSoC*.

Standard EPCDS, analogicznie do standardu EPCIS, nie stanowi gotowego rozwiązania, a jedynie specyfikację jak powinny one wyglądać i według jakich zasad funkcjonować. Zgodnie z pojawiającymi się w literaturze definicjami [GS1 2007] [BRIDGE 2009] [Cantero i in. 2010, s. 184] [Kurschner i in. 2008, s. 20] ustandaryzowane systemy bazujące na standardzie EPCDS powinny zapewnić lokalizację i pozyskanie istotnych informacji, zarówno do których dana organizacja ma dostęp (własne oraz pochodzące z zawartych transakcji), jak i będących własnością potencjalnych partnerów biznesowych.

Mechanizm wyszukiwania informacji w ramach EPCglobal Network (repozytorium EPCDS) powinien spełniać następujące warunki [Kurschner i in. 2008, s. 22-24]:

1. Informacje publikowane w ramach EPCglobal Network (kody EPC, adresy EPCIS, wrażliwe dane biznesowe, itp.) posiadają pełną kontrolę właścicielską, łącznie z określaniem praw dostępu.
2. Poziom redundancji (nadmiarowości) informacji jest jak najniższy, a wręcz bliski zeru. Dana informacja jest przechowywana tylko w jednym miejscu (EPCIS).
3. Organizacje mają możliwość śledzenia pełnej historii wykorzystania publikowanych przez nich informacji.
4. Wszystkie realizowane przez EPCDS transakcje dotyczące informacji oraz sama informacja powinny być poufne. Dostęp do nich mają tylko autoryzowane przez właściciela organizacje (patrz punkt 1).
5. Architektura EPCDS zapewnia niezawodność dostępu do informacji.
6. Zmiany w strukturze relacji biznesowych nie wpływają na procesy zarządzania informacją w ramach EPCglobal Network (patrz punkt 1).
7. Architektura EPCDS upraszcza procedury wyszukiwania informacji biznesowych, co przekłada się na upowszechnienie partycypacji przedsiębiorstw w EPCglobal Network.
8. EPCDS jest wysoce skalowalna i umożliwia w praktyce nieograniczony przepływ informacji w zakresie wolumenu wyszukiwań oraz liczby użytkowników.

Na podstawie przeprowadzonej przez autora rozprawy analizy źródeł wtórnych najczęściej pojawiają się w literaturze dwa modele, które mogą mieć zastosowanie w standardzie EPCDS: Usług Katalogowych (ang. *Directory Service*) oraz Przekaznika Zapytań (ang. *Query Relay*). Szczególnie warte uwagi są wyniki projektu BRIDGE, w ramach którego nie tylko dopracowano dwa wspomniane modele, ale również przedstawiono dokładną analizę modeli bazowych, z których wynikają powyższe modele. Dlatego też w dalszej części rozdziału skupiono się na prezentacji wyników projektu BRIDGE [BRIDGE 2009].

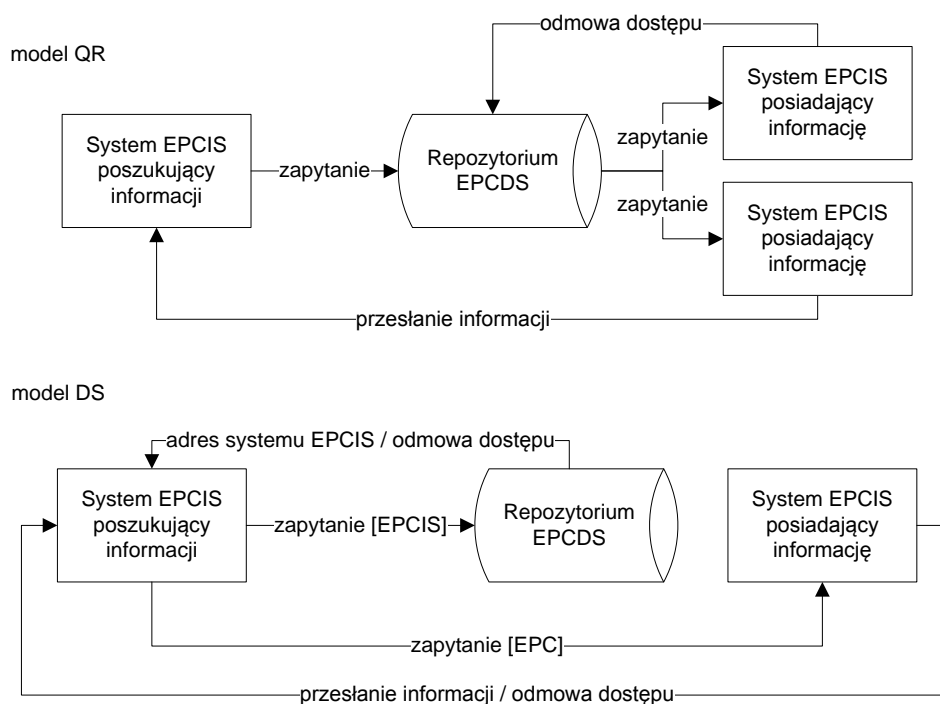
Model Usług Katalogowych (DS) jest zbliżony do zaprezentowanej na początku rozdziału koncepcji wyszukiwania informacji w EPCglobal Network (patrz rysunek Rys. 3.1). Informacje z systemów EPCIS są przechowywane w repozytorium EPCDS, które może być jednym repozytorium danych, bądź siecią powiązanych lub/i niezależnych repozytoriów.

Zgodnie z tym co zaprezentowano na początku rozdziału, repozytorium przechowuje tylko informacje dotyczące kodu EPC, powiązanego z nim adresu systemu EPCIS oraz reguły dostępu do informacji (np. listę autoryzowanych organizacji). W szczególnych przypadkach może również przechowywać informacje dodatkowe (np. ilość zasobu, datę ważności oferty, itp.). Jednak powinno się unikać takich sytuacji, przede wszystkim ze względu na szybkość wyszukiwania oraz przejrzystość i spójność informacji przechowywanej w repozytorium EPCDS. Jak już wspomniano, model DS jest zbieżny z modelem zaprezentowanym jako przykład funkcjonowania EPCglobal Network. Dlatego też, w celu dokładnego zrozumienia zasad jego funkcjonowania, należy zapoznać się z sekcją dotyczącą EPCglobal Network w podrozdziale 3.1.

Drugi z zaprezentowanych w wynikach projektu BRIDGE model Przekaznika Zapytań (QR) reprezentuje inne podejście do procesów wyszukiwania informacji w ramach EPCglobal Network. Kluczowe staje się przede wszystkim zapewnienie kontroli i bezpieczeństwa publikowanych informacji. W modelu QR zarządzanie prawami dostępu do informacji jest po stronie właściciela informacji, a organizacja zarządzająca rejestrem EPCDS ma dostęp tylko do kodów EPC oraz powiązanych z nimi adresów EPCIS (nie ma możliwości, tak jak w modelu DS, publikowania w ramach repozytorium EPCDS informacji dodatkowych). W odróżnieniu od modelu DS zapytanie jest bezpośrednio przekierowane do systemu EPCIS, w którym znajduje się pożądana informacja dotycząca zasobu. Następnie system EPCIS decyduje o tym czy udostępnić informacje zainteresowanej organizacji. Jeżeli przyjrzymy się modelowi DS to tam również finalna decyzja o udostępnieniu informacji leży po stronie systemu EPCIS. Jednak już sama możliwość lokalizacji systemu EPCIS na podstawie jego adresu IP²¹ (tak jest w przypadku modelu DS) może powodować naruszenie polityki poufności i bezpieczeństwa informacji. Wynika to między innymi z powielania reguł bezpieczeństwa, które przechowywane są zarówno po stronie repozytorium EPCDS, jak i w systemie EPCIS. W przypadku kiedy system EPCIS otrzyma zapytanie, zgodnie z modelem QR, to może sam, bądź w porozumieniu z użytkownikiem podjąć decyzję o udostępnieniu informacji. Adres systemu EPCIS pozostaje poufny do momentu udzielenia dostępu. Szczególnie ma to znaczenie przy nawiązywaniu nowych kontaktów biznesowych. W przypadku modelu DS system EPCIS może odmówić dostępu do informacji nieznannej organizacji, jednak organizacja ta będzie już posiadać adres systemu EPCIS, co narusza ogólne, zaprezentowane wcześniej, warunki dotyczące repozytoriów EPCDS (w szczególności punkt 1 i 4). Na korzyść modelu QR przemawia również fakt, że w przypadku

²¹ Na potrzeby tej rozprawy adres IP jest rozumiany jako adres statyczny, który się nie zmienia w czasie i jednoznacznie wskazuje na komputer, na którym działa system EPCIS. Za jego pośrednictwem można bezbłądnie zlokalizować w internecie system EPCIS danej organizacji.

zmiany reguł dostępu w systemie EPCIS nie jest konieczna ich aktualizacja po stronie repozytorium EPCDS, jak w przypadku modelu DS. Powyższe problemy zostały również zauważone przez zespół Kurschner'a, który w swoim artykule [Kurschner i in. 2008] zaproponował analogiczny model QR i porównał go z modelem DS opisanym w koncepcyjnych materiałach GS1. Różnice w procesach wymiany informacji pomiędzy potencjalnymi modelami EPCDS przedstawiono na rysunku Rys. 3.3.



Rys. 3.3. Modele mechanizmów wyszukiwania informacji w EPCglobal Network.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: BRIDGE (2009) Bridge Project *High Level Design for Discovery Services*. IST-2005-033546, <http://www.bridge-project.eu>, dostęp: 27 sierpnia 2011r.

Należy jednak pamiętać, że model QR posiada również swoje wady, które powodują, że organizacja poszukująca informacji nie wie ile zapytań zakończy się sukcesem. Dlatego konieczne jest wprowadzenie dodatkowych mechanizmów, które ograniczą czas oczekiwania na informacje z EPCglobal Network. Jednak takie podejście może spowodować, że istotne dla organizacji informacje zostaną pominięte w wynikach wyszukiwania (np. w związku z wydłużonym procesem analizy udostępnienia informacji, czy zbyt wolną transmisją danych) [BRIDGE 2009].

Podsumowując, w opinii autora rozprawy model QR lepiej wpisuje się w warunki, które musi spełniać mechanizm wyszukiwania informacji w EPCglobal Network. Dodatkowo, model QR również lepiej wpisuje się w założenia i specyfikę modelu eSoC.

3.3 Model eSoC – koncepcja, parametry, procesy, submodele

Stale rosnące znaczenie informacji i wiedzy w nowoczesnym biznesie powoduje, że oś funkcjonowania przedsiębiorstw przenosi się do świata wirtualnego, który zbudowany jest z różnorodnych systemów informatycznych. Systemy te są przede wszystkim odpowiedzialne za pozyskiwanie, przetwarzanie i wymianę informacji. Jednak pierwotne źródła większości informacji zgromadzonych w świecie wirtualnym znajdują się w świecie rzeczywistym, w szczególności informacji biznesowych (np. produkty, surowce, komponenty, fabryki, magazyny, środki transportowe itp.). Dlatego też coraz częściej mówi się o koncepcji tzw. Internetu Rzeczy (ang. *Internet of Things* – IoT), która to zakłada ścisłe połączenie świata wirtualnego i rzeczywistego. Z przygotowanego przez Cisco raportu w formie infografiki²² wynika, że w 2008 roku liczba „rzeczy” transmitujących informacje do internetu (np. ładunki, środki transportowe, urządzenia gospodarstwa domowego, smartfony, komputery przenośne, itp.) przekroczyła liczbę ludzi na świecie, a do roku 2020 takich rzeczy ma być ponad 50 miliardów.

Podstawą urzeczywistnienia koncepcji IoT są między innymi tagi RFID, za pomocą których możliwe jest bezprzewodowe przesyłanie informacji. Z wykorzystaniem RFID mogą być znakowane towary, pojazdy, dokumenty, zwierzęta, a nawet ludzie, natomiast informacje zbierane z tagów RFID mogą dotyczyć: lokalizacji, ilości, identyfikacji, czy stanu (np. temperatura, etap procesu biznesowego, poziom hormonu, ciśnienie krwi, itp.). W przypadku materii nieożywionej, czy zwierząt korzyści są oczywiste: dostęp do informacji w czasie rzeczywistym. Jednak w przypadku ludzi pojawiają się wątpliwości dotyczące potencjalnych nadużyć i zbyt wysokiego poziomu kontroli. Dlatego też konieczne jest opracowanie odpowiedniego prawa, które zapewni wysoki poziom bezpieczeństwa oraz poufności informacji zgromadzonych w IoT.

Internet Rzeczy można również utożsamiać bezpośrednio z technologią agentową, która to bazuje na wykorzystaniu tzw. agentów programowych [Wieczerzycki 2005], tj. programów (systemów) informatycznych charakteryzujących się następującymi cechami [Wooldridge i Jennings 1995]:

- autonomia: agenty działają bez bezpośredniej ingerencji ludzi czy innych podmiotów i posiadają pewnego rodzaju kontrolę odnośnie do własnych działań i wewnętrznego stanu,

²² <http://blogs.cisco.com/news/the-internet-of-things-infographic/>, dostęp: 15 lipca 2011 r.

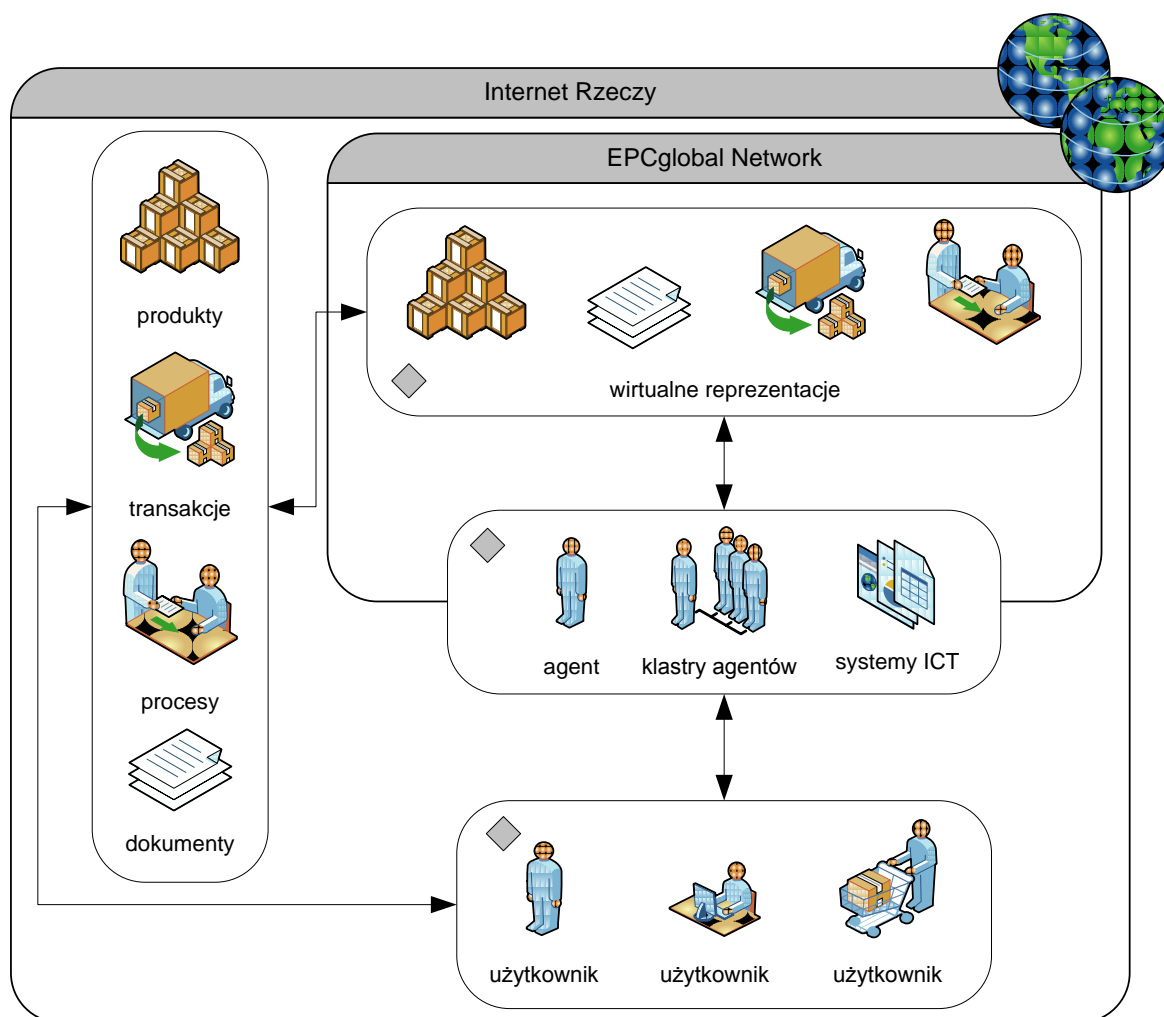
- zdolności społeczne: agenty oddziałują na inne agenty (możliwe, że również na ludzi) przez specjalny język komunikacyjny,
- inteligencja: agenty postrzegają własne środowisko (może to być: świat rzeczywisty, użytkownik dzięki wykorzystaniu graficznego interfejsu, grupa innych agentów, internet oraz wszystkie kombinacje powyższych) i reagują odpowiednio na zmiany w nim zachodzące,
- celowość działania: agenty nie reagują na wszystkie zmiany własnego środowiska, ich działanie polega na podejmowaniu inicjatyw zorientowanych na własne cele.

Powyższe właściwości pokazują, że każdy z obiektów w świecie rzeczywistym może mieć swój odpowiednik w świecie wirtualnym (agenta), z którym będzie komunikował się za pomocą tagów RFID (transmitter informacji) oraz systemów informatycznych i powiązanych z nimi urządzeń elektronicznych [Wieczerzycki i Kawa 2005].

Z punktu widzenia łańcuchów dostaw opisane powyżej zmiany świata wirtualnego bardzo dobrze wpisują się w automatyzację elektronicznej wymiany informacji pomiędzy przedsiębiorstwami [Fuks, Kawa i Wieczerzycki 2007] [Wieczerzycki 2004]. Ewolucja internetu w kierunku IoT odpowiada również na potrzeby opisanej na początku rozdziału EPCglobal Network, czy indywidualnych baz ofert (*IBO*) stanowiących fundament modelu *eSoC*.

Zależności opisanych w niniejszym rozdziale elementów nowej wirtualnej rzeczywistości biznesowej (IoT oraz EPCglobal Network) zostały przedstawione na Rys. 3.4. W ramach tego schematu powiązań strzałki reprezentują wymianę informacji pomiędzy obiektami (produkty, procesy, transakcje, dokumenty), które są wyposażone w tagi RFID lub wykorzystują inne elektroniczne urządzenia (np. skanery, interfejsy i urządzenia rejestrujące procesy). Obiekty komunikują się ze swoimi wirtualnymi reprezentacjami przekazując informacje, które następnie mogą być wykorzystane przez agenty, a w kolejnym etapie przez użytkowników.

Elementy oznaczone rombem (patrz Rys. 3.4) są składowymi modelu *eSoC*, który to wykorzystując wirtualne reprezentacje obiektów, agenty programowe oraz zaangażowanie użytkowników umożliwia pozyskiwanie zasobów na rynkach elektronicznych (EPCglobal Network). Szczegółowe procesy modelu *eSoC* zostaną przedstawione w dalszej części rozdziału, jednak w tym miejscu warto zaznaczyć, że opracowany na potrzeby tej rozprawy model jest zgodny z obserwowanymi globalnymi trendami zmian wirtualnej rzeczywistości biznesowej.



Rys. 3.4. Schemat powiązań IoT i EPCglobal Network.

Źródło: Opracowanie własne.

3.3.1 ODD - protokół wykorzystany w procesie modelowania

W procesie projektowania modelu eSoC wykorzystano ustandaryzowany protokół opisu modeli symulacyjnych, opracowany przez zespół 28 naukowców zajmujących się tą tematyką. Protokół ODD (ang. *Overview Design Details*) powstał z myślą o wyeliminowaniu dwóch podstawowych problemów, które pojawiały się w procesach modelowania wyżej wymienionych systemów [Grimm 2006, s. 116]: (1) brak standardu do opisu modeli symulacyjnych, (2) modele symulacyjne są często opisywane werbalnie bez wykorzystania równań, procesów, harmonogramów działań, które de facto pojawiają się na etapie implementacji modelu. Na podstawie przeprowadzonej przez autorów ODD analizy, bazującej przede wszystkim na gotowych opisach archiwalnych modeli symulacyjnych, powstał szablon (patrz Tab. 3.1) według którego można opisać każdy model symulacyjny.

Tab. 3.1. Struktura protokołu ODD

Opis	Cel
	Parametry i ich zakres
	Procesy i harmonogram działań
Koncepcja konstrukcji	Koncepcja konstrukcji
Szczegóły	Inicjalizacja
	Parametry wejściowe
	Submodele

Źródło: Grimm V., et. al., *A standard protocol for describing individual-based and agent-based models*, Ecological Modelling. International Journal on Ecological Modelling and Systems Ecology, vol. 198, iss. 1-2, s. 116.

Koncepcja protokołu ODD jest stale rozwijana i nie posiada jeszcze dojrzałej formy, która mogłaby stać się powszechnym standardem. Dlatego też na potrzeby tej rozprawy wymaga ona niewielkiej modyfikacji strukturalnej, która pozwoli w przejrzysty sposób zaprezentować Czytelnikowi rezultat procesu projektowania modelu eSoC. Zmieniona koncepcja protokołu ODD została przedstawiona w Tab. 3.2. W przekonaniu autora rozprawy opis modelu eSoC powinien składać się z dwóch kluczowych elementów protokołu ODD, tzn. *Opisu* rozszerzonego o *Submodele*. Jako, że model eSoC jest podstawą niniejszej rozprawy ze struktury protokołu ODD celowo usunięto *Koncepcję konstrukcji*, ponieważ została ona szeroko omówiona w rozdziałach 1 i 2, w których to zawarto podstawy teoretyczne modelu eSoC. Natomiast *Szczegóły* stanowiące punkt wyjściowy eksperymentu symulacyjnego zostały przeniesione do rozdziału 4., w którym to zawarto wyniki procesu implementacji i walidacji symulacji oraz statystycznej weryfikacji danych wyjściowych.

Dodatkowo, ze względu na chęć prezentacji dwóch płaszczyzn modelu eSoC (teoretyczna i symulacyjna) zamieniono kolejność elementów protokołu ODD. *Cel*, *Procesy i harmonogram działań* oraz *Submodele* należą do płaszczyzny teoretycznej. *Inicjalizacja* i *Parametry wejściowe* wchodzi w skład płaszczyzny symulacyjnej. Natomiast *Parametry i ich zakres* stanowią połączenie pomiędzy płaszczyznami, definiując jednocześnie zmienne modelu eSoC oraz określając sposoby ich kalkulacji podczas eksperymentu symulacyjnego.

Tab. 3.2. Zmodyfikowana struktura protokołu ODD

Opis	Cel	Opis modelu (rozdział 3)
	Procesy i harmonogram działań	

	Submodele	
	Parametry i ich zakres	
Szczegóły	Inicjalizacja	Warunki wstępne symulacji (rozdział 4)
	Parametry wejściowe	

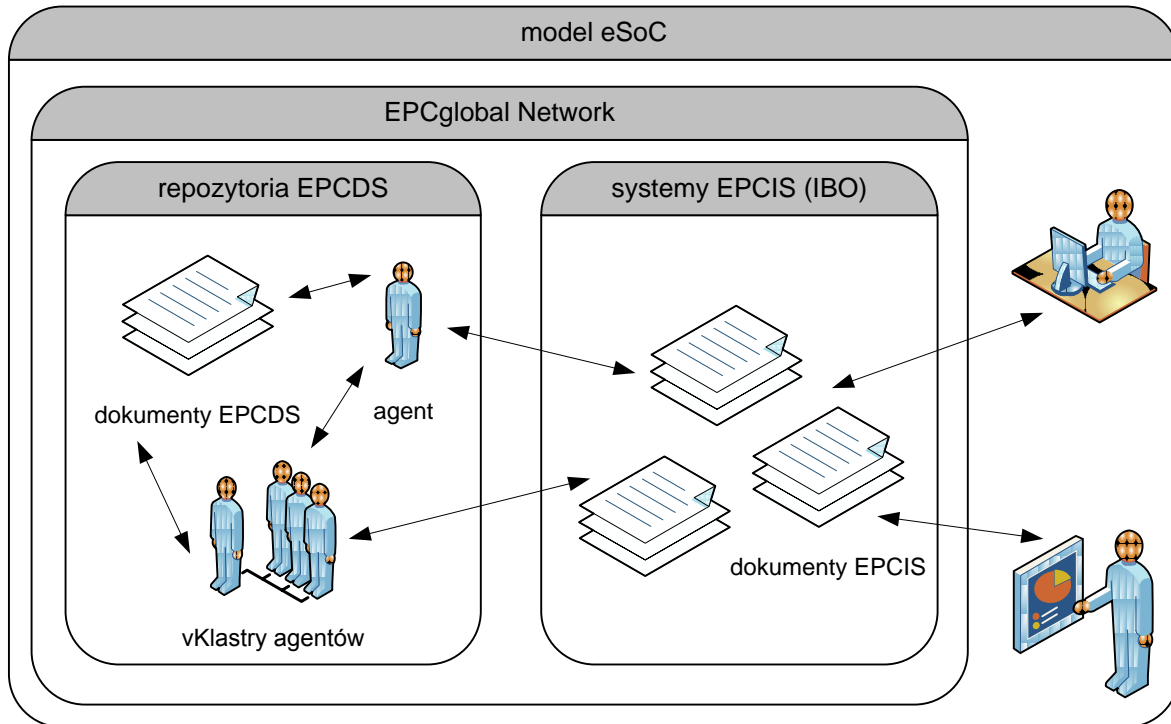
Źródło: Opracowanie własne.

3.3.2 Model eSoC – wprowadzenie

Jak już wspomniano, model eSoC składa się z czterech podstawowych elementów: wirtualnych reprezentacji obiektów rzeczywistych (zasobów), agentów programowych, użytkowników i globalnego rynku elektronicznego (EPCglobal Network), zbudowanego z sieci powiązanych, mniejszych rynków (repozytoria EPCDS) i systemów informatycznych użytkowników (systemy EPCIS oraz opcjonalnie inny systemy informatyczne). Agenty programowe reprezentują organizacje (użytkowników) uczestniczące w procesach pozyskiwania zasobów w ramach EPCglobal Network, podejmując autonomicznie decyzje na bazie określonych przez użytkowników warunków początkowych. Wykorzystanie agentów programowych w modelu eSoC ma swój uzasadniony cel, który odzwierciedla konieczność automatyzacji przetwarzania i wymiany informacji w nowoczesnych systemach informatycznych (patrz koncepcja IoT zaprezentowana na początku rozdziału). Przesunięcie części odpowiedzialności na agenty wynika również z rozproszonego charakteru sieci repozytoriów EPCDS, która to ze względu na ilość publikowanych informacji wymaga automatyzacji mechanizmów jej przeszukiwania, w szczególności kiedy głównymi kryteriami są szybkość i czas dostępu. Użytkownik komunikuje się z agentami przez dokumenty EPCIS (patrz rysunek Rys. 3.5, patrz podrozdział 3.2.1), które między innymi parametryzują pracę agentów oraz systematyzują jej rezultaty. Agenty rezydując w repozytoriach EPCDS (patrz podrozdział 3.2.2) autonomicznie wyszukują informacje o ofertach posiadających parametry określone przez delegującego użytkownika (sieć repozytoriów EPCDS). Komunikacja z systemem EPCIS może odbywać się za pośrednictwem standardowego komputera, jak również przy wykorzystaniu urządzeń mobilnych (np. smartphome, tablet).

Drugim kluczowym elementem EPCglobal Network wykorzystanym w modelu eSoC jest sieć repozytoriów EPCDS, która, jak już wyjaśniono, pełni rolę fundamentu wyszukiwania informacji o zasobach. W ramach modelu eSoC najważniejsze jest utrzymanie bezskalowego charakteru sieci repozytoriów EPCDS, dzięki czemu zapewnione zostanie nieprzerwane funkcjonowanie sieci w sytuacji eliminacji kluczowego ogniwa [Barabási 2009, s. 413]. Oznacza to konieczność zachowania rozkładu potęgowego (ang. *power law*) sieci [Newman 2003, s. 20]. W praktyce przekłada się to na określoną strukturę sieci, w której

znajduje się dużo węzłów (repozytoriów EPCDS) z małą i średnią ilością połączeń oraz relatywnie niewiele węzłów z bardzo dużą ilością połączeń. Założenie o bezskalowym charakterze sieci repozytoriów EPCDS wynika również, z bezskalowego charakteru internetu zarówno w warstwie infrastruktury, jak i treści. [Barabási i Albert 1999, s. 509-512]



Rys. 3.5. Przepływy informacji pomiędzy elementami modelu eSoC.

Źródło: Opracowanie własne.

Ogólne założenia modelu ewoluowały od momentu rozpoczęcia przez autora w 2007 roku prac koncepcyjnych [Fuks, Kawa i Wieczerzycki 2008] [Wieczerzycki, Fuks i Kawa 2008], a ich finalna wersja przedstawia się następująco:

- Organizacyjno – interakcyjne:
 - podmioty dzielą się na poszukujących i oferujących,
 - w skład każdego z podmiotów wchodzi co najmniej jedno przedsiębiorstwo,
 - każdy podmiot posiada jeden spójny cel działania (jeżeli w skład podmiotu wchodzi więcej niż jedno przedsiębiorstwo, to z założenia podmiot ten posiada jeden wspólny cel, a cele indywidualne przedsiębiorstw są pomijane),

- poszukujący działają za pośrednictwem agentów programowych w celu automatyzacji wyszukiwania i ewaluacji potencjalnych ofert zasobów, negocjacji warunków transakcji, oraz zawierania umów,
 - oferujący działają za pośrednictwem agentów programowych w celu automatyzacji zarządzania ofertami, negocjacji warunków transakcji oraz zawierania umów,
 - interakcja oferujący / poszukujący odbywa się za pośrednictwem EPCglobal Network (np. negocjacje warunków zakupu, płatności, potwierdzenia, itp.).
- Techniczno – technologiczne:
 - każdy z podmiotów reprezentowany jest przez grupę agentów programowych rezydujących w różnych repozytoriach EPCDS. Agenty poszczególnych przedsiębiorstw mogą łączyć się *vKlastry* (patrz podrozdział 1.3),
 - oferujący publikują oferty zasobów w ramach EPCglobal Network za pośrednictwem systemów EPCIS oraz repozytoriów EPCDS,
 - EPCglobal Network musi posiadać interfejsy komunikacyjno – dostępne²³ przeznaczone dla indywidualnych użytkowników, agentów programowych, *vKlastrów* oraz innych systemów informatycznych (np. system ERP, system bankowy, system WMS, itp.).

Dodatkowo autor rozprawy określił zestaw warunków, które musi spełniać gospodarka globalna oraz wchodzące w jej skład przedsiębiorstwa, aby model eSoC mógł się urzeczywistnić:

- Konieczne:
 - (1) Powszechna standaryzacja informacji biznesowych z wykorzystaniem standardów GDSN oraz EPCglobal Network.
 - (2) Powszechna elektroniczna wymiana danych w pomiędzy przedsiębiorstwami (np. w ramach łańcucha dostaw).
 - (3) Powszechne wykorzystanie agentów programowych jako quasi-autonomicznych reprezentantów przedsiębiorstw.

²³ Przez interfejs komunikacyjno – dostępowy autor rozprawy rozumie zestaw narzędzi i protokołów, które umożliwiają zainteresowanym podmiotom sprawną wymianę informacji w systemie, niezależnie od wykorzystywanych technologii i rozwiązań ICT.

(4) Zaufanie i reguła wzajemności jako powszechnie wykorzystywany fundament budowania relacji biznesowych.

- Dostateczne:

(1) Powszechne wykorzystanie systemów informatycznych wspomagających działalność przedsiębiorstw.

(2) Wysoki poziom świadomości przedsiębiorców oraz ich pracowników w odniesieniu do korzyści wynikających z zastosowania ww. rozwiązań.

Cel modelu eSoC

Głównym celem modelu eSoC jest ocena potencjału wirtualnych klastrów przedsiębiorstw (*vKlastrów* – patrz podrozdział 1.3) do pozyskiwania zasobów na rynkach elektronicznych [Fuks i Kawa 2009]. Dodatkowo, model eSoC został opracowany na potrzeby realizacji następujących celów [Fuks i Kawa 2010]:

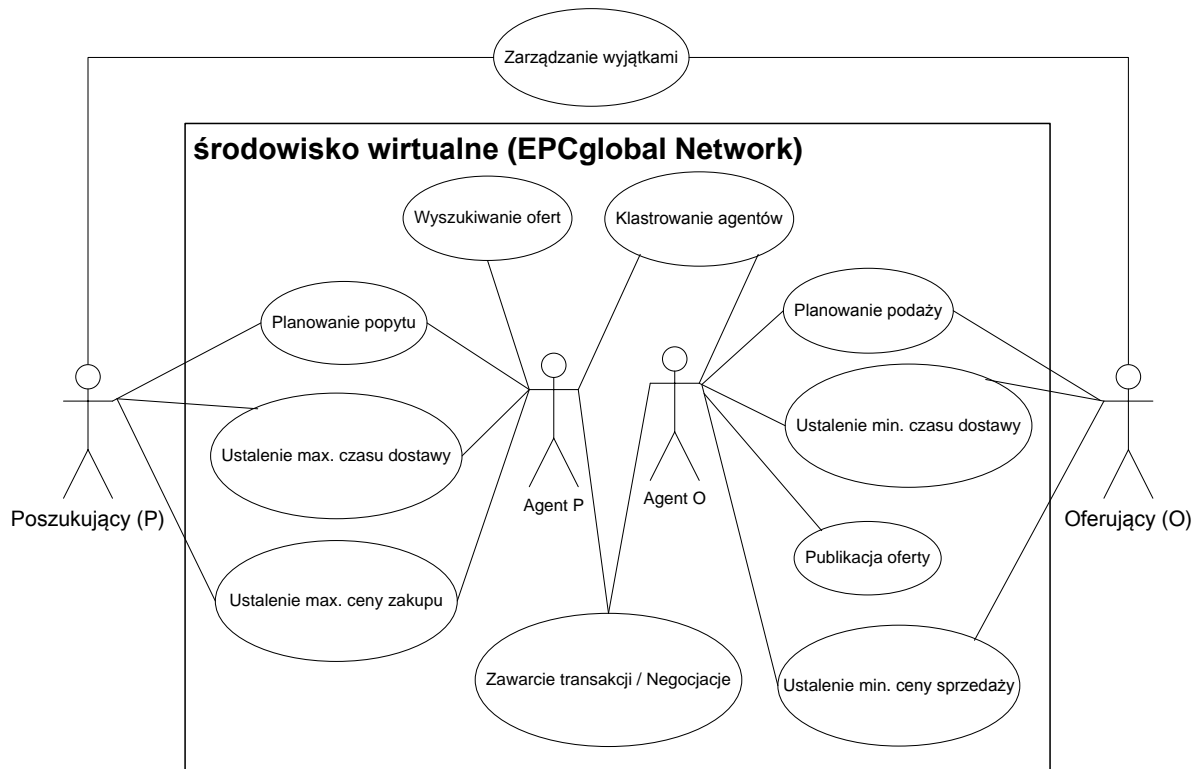
- Ocena strategii poszukiwania zasobów na rynkach elektronicznych.
- Ocena efektywności metod podziału zasobów wewnątrz *vKlastra*.

3.3.3 Procesy i ich harmonogram

W modelu eSoC wyróżniono osiem autonomicznych procesów cząstkowych (patrz rysunek Rys. 3.6), których wzajemne powiązanie umożliwia realizację procesu głównego, tzn. pozyskania zasobów w EPCglobal Network z wykorzystaniem koncepcji *vKlastrów* oraz agentów programowych. Opis każdego z procesów, ich wzajemne powiązanie i harmonogram w kontekście procesu głównego zostaną przedstawione w dalszej części rozdziału. Na potrzeby lepszej wizualizacji opisy zostały wzbogacone o schematy (diagramy aktywności) przygotowane z wykorzystaniem formalnego języka modelowania UML (ang. *Unified Modeling Language*, czyli *Zunifikowany Język Modelowania*). Jako, że język UML jest stosowany do modelowania różnorodnych systemów, a w szczególności systemów informatycznych, wpisuje się on bardzo dobrze w specyfikę modelu eSoC. Zgodnie z nomenklaturą UML wszystkie procesy składające się na model eSoC powinny być zintegrowane w tzw. przypadku użycia modelu (patrz rysunek Rys. 3.6), który jest najbardziej ogólną warstwą specyfikującą procesy modelu.

Powiązania zaprezentowane na rysunku Rys. 3.6 definiują poszczególne interakcje podmiotów (użytkownicy oraz agenty programowe) w ramach konkretnych procesów modelu eSoC. Siedem procesów jest realizowanych w środowisku wirtualnym (EPCglobal Network), które stanowi rdzeń modelu eSoC. Procesy te powinny być w pełni ustandaryzowane i w

dużej mierze zautomatyzowane (koordynacja i realizacja przez agenty programowe). W związku z faktem, że nie można żadnego systemu całkowicie zautomatyzować dodano do modelu eSoC proces o nazwie *Zarządzanie wyjątkami*, który został wydzielony poza EPCglobal Network i ma on dawać użytkownikom kontrolę nad sytuacjami „specjalnymi” (np. problem z ustaleniem warunków umowy podczas negocjacji) wykraczającymi poza standard.



Rys. 3.6. Ogólny przypadek użycia modelu eSoC.

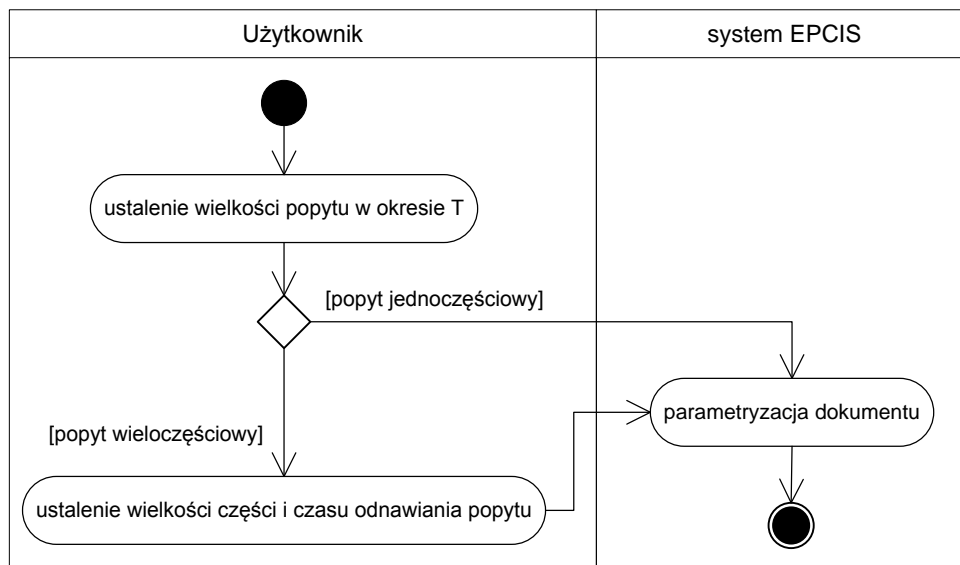
Źródło: Opracowanie własne.

Planowanie popytu

Każda organizacja poszukująca zasobu (*Poszukujący*), zanim rozpocznie proces wyszukiwania dostawcy, musi sparametryzować kryteria, które ma spełniać potencjalna oferta. Jednym z nich jest określenie popytu (parametr *popyt* – patrz podrozdział 3.3.5) na zasób (patrz Rys. 3.7).

Z założenia proces ten jest wykonywany przez użytkownika, jednak dopuszcza się również sytuację, w której to planowanie popytu jest wykonywane automatycznie przez zewnętrzny system informatyczny (np. ERP, CAM, CRM, itp.). Jak wynika z poniższego diagramu aktywności (patrz Rys. 3.7), *popyt* może być jednorazowy, bądź rozłożony w czasie na mniejsze części (*popyt* cząstkowy). Po ustaleniu całkowitego zapotrzebowania na

zasób informacje są automatycznie zapisywane w dokumencie EPCIS²⁴, który następnie parametryzuje pracę agenta.



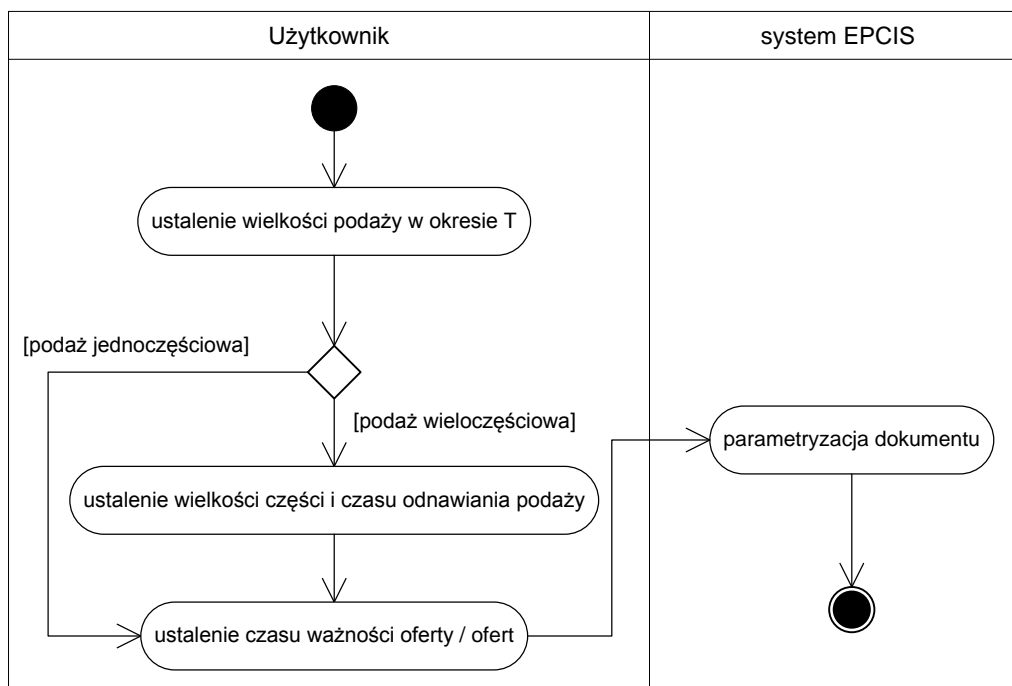
Rys. 3.7. Planowanie popytu – diagram aktywności.

Źródło: Opracowanie własne.

Planowanie podaży

Z analogiczną sytuacją mamy do czynienia w przypadku *Oferujących*, którzy planują podaż zasobu (parametr *podaż*) w ramach modelu eSoC (patrz Rys. 3.8). Jedyna różnica dotyczy wprowadzenia dodatkowego procesu, w ramach którego ustala się czas ważności oferty (*dataWażności*). Parametr ten może być ustalany globalnie (dla wszystkich ofert) lub indywidualnie dla każdej oferty. Z założenia możliwe jest również grupowanie ofert (np. skierowanych do konkretnej grupy docelowej) i ustalanie jednej wartości parametru *dataWażności* dla wszystkich zgrupowanych ofert. Oczywiście, tak jak w przypadku planowania popytu, proces ten może być realizowany manualnie przez użytkownika lub automatycznie przez zewnętrzny system informatyczny.

²⁴ W rozumieniu autora modelu eSoC dokumentem EPCIS może być zarówno plik XML, jak i rekord w bazie danych. Z punktu niniejszej rozprawy istotna jest treść (parametry) dokumentu, a nie jego forma.



Rys. 3.8. Planowanie podaży – diagram aktywności.

Źródło: Opracowanie własne.

Ustalanie ceny i czasu dostawy

W modelu eSoC zarówno oferty, jak i kryteria ich wyszukiwania posiadają dwa dodatkowe parametry (*cena* oraz *czasDostawy*), które są kluczowe z punktu widzenia pozyskiwania zasobów. Parametry te są powiązane z parametrami *popyt* oraz *podaż*, dlatego też proces ustalania ceny i czasu dostawy rozpoczyna się od ich analizy (patrz rysunek Rys. 3.9). *Cena* i *czasDostawy* mogą być zarówno ustalone indywidualnie dla każdej wartości parametrów *popyt* oraz *podaż*, jak i globalnie dla wszystkich. Założono również możliwość grupowania ofert (*podaż* cząstkowa) i kryteriów wyszukiwania (*popyt* cząstkowy) oraz ustalanie indywidualnych wartości parametrów *cena* oraz *czasDostawy* dla każdej z grup.

Ze względu na specyfikę tych parametrów ich wartości mogą być wyrażone liczbowo, bądź przedziałowo. Z założenia *Oferujący* ustalają minimalną wartość lub przedział parametru *cena*, natomiast *Poszukujący* ustalają maksymalną wartość lub przedział tego parametru. W przypadku parametru *czasDostawy* obie strony ustalają maksymalną wartość lub przedział tego parametru. Analogicznie do parametrów *popyt* i *podaż*, *czasDostawy* oraz *cena* są zapisywane w odpowiednim dokumencie EPCIS.

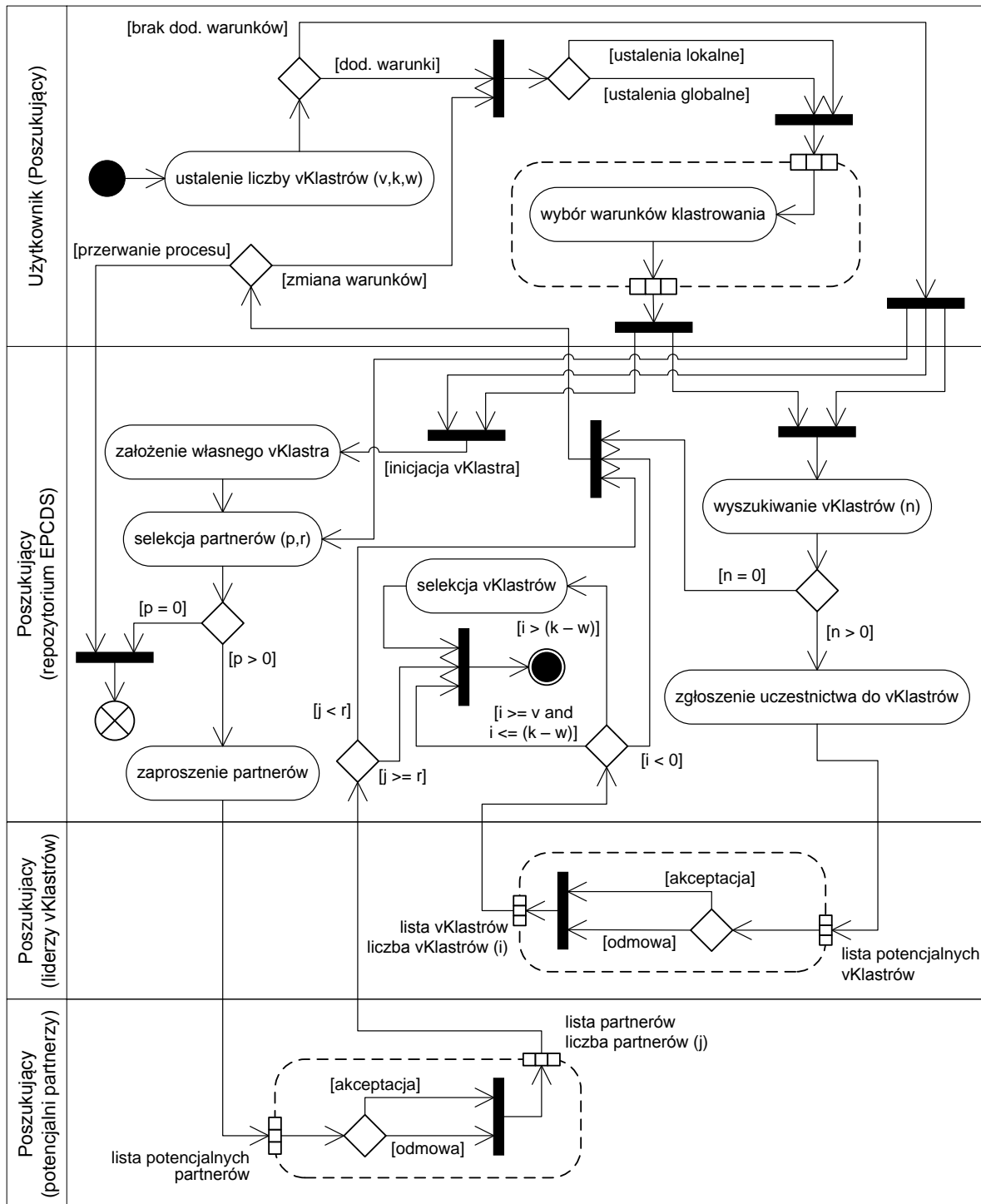
konieczność konstruowania skomplikowanych zapytań RFI (patrz podrozdział 2.3.2 oraz opis procesu *Wyszukiwanie ofert*), co dodatkowo wydłużałoby czas wyszukiwania ofert.

Klastrowanie agentów

Podstawą modelu eSoC są zaprezentowane w rozdziale 1 wirtualne klastry (*vKlastry*), za pomocą których agenty łączą się w grupy w celu wspólnego wyszukiwania i wymiany informacji. W modelu eSoC zarówno agenty, jak i *vKlastry* funkcjonują w ramach repozytoriów EPCDS, które jak już wspomniano tworzą bezskalową sieć powiązań EPCglobal Network (patrz podrozdział **Błąd! Nie można odnaleźć źródła odwołania.**). Każdy *vKlaster* posiada *Poszukującego* – lidera, którego można zdefiniować jako założyciela i menedżera *vKlastra*. Dany *vKlaster* może mieć również wielu liderów, którzy wspólnie podejmują decyzje o strukturze i strategiach *vKlastra* (patrz podrozdział 3.3.4).

W modelu eSoC założono, że proces klastrowania (patrz rysunek Rys. 3.10) dotyczy tylko i wyłącznie *Poszukujących*, którzy wymieniając się informacją dotyczącą ofert mogą szybciej zaspokoić swój popyt. Oczywiście, z punktu widzenia całego procesu pozyskiwania zasobów, *Oferujący* pełnią równie ważną rolę. Jednak autor w celu dokładniejszego zbadania wszystkich aspektów modelu eSoC wyznaczył klastrowanie *Oferujących* jako proces kreujący nową perspektywę modelu, która wymaga dodatkowych prac badawczych wykraczających poza zakres niniejszej rozprawy.

Każdy z *Poszukujących* może uczestniczyć w dowolnej liczbie *vKlastrów*, która określona jest przez delegującego użytkownika na początku procesu klastrowania (patrz Rys. 3.10). Liczba ta określana jest przedziałowo przez trzy parametry: v – minimalna liczba *vKlastrów* ($v > 0$), k – maksymalna liczba *vKlastrów* ($k \geq v$), w – liczba własnych *vKlastrów* ($w \geq 0$ i $w \leq k$). Użytkownik może również wyznaczyć dodatkowe warunki klastrowania, które przykładowo mogą dotyczyć: lokalizacji *vKlastra* (np. „własne” lub „obce” repozytoria EPCDS), liczba agentów w *vKlastrze* (np. minimum 10), rzeczywistej odległości użytkowników delegujących (np. agenty reprezentujące firmy znajdujące się poniżej 200km od firmy delegującego), warunków dostawy (np. do 7 dni), czy zakresu cen (np. od 10 do 25 PLN/jednostkę zasobu). Parametryzacja ta dotyczy zarówno procesu wyszukiwania potencjalnych *vKlastrów*, jak i zakładania nowych przez *Poszukującego*.



Rys. 3.10. Klastrowanie agentów – diagram aktywności.

Źródło: Opracowanie własne.

Następne etapy procesu klastrowania zależą od relacji pierwotnych parametrów v , k , w . Wyróżniono trzy scenariusze, w zależności od ich wartości i wzajemnych relacji:

1. Jeżeli $w > 0$ i $w = k$, to uruchamiany jest tylko proces założenia własnych *vKlastrów*. Jak już wspomniano, *vKlastry* mogą być założone w ramach

dowolnego repozytorium EPCDS. W przypadku zewnętrznego repozytorium EPCDS *Poszukujący* tworzy swoją kopię – nowego *Poszukującego* – lidera *vKlastra*, który będzie zarządzać nowoutworzonym *vKlastrem* na zlecenie delegującego użytkownika. Oczywiście przy procesie inicjacji *vKlastra* oraz zarządzania nim brane są pod uwagę ustalone przez użytkownika warunki klastrowania. *Poszukujący* – lider na ich podstawie dokonuje selekcji potencjalnych partnerów. Rezultat procesu wyszukiwania opisany jest dwoma parametrami: p – liczba wybranych partnerów (rzeczywisty wynik procesu), r – minimalna liczba *Poszukujących*, którzy powinni przystąpić do *vKlastra* (warunek klastrowania ustalany przez użytkownika). Jeżeli $p = 0$ to proces klastrowania zostaje przerwany. W przypadku kiedy $p > 0$, *Poszukujący* – lider wysyła zaproszenia do *vKlastra* wybranym *Poszukującym*, którzy to mogą takie zaproszenie przyjąć bądź odrzucić. Finalna liczba *Poszukujących* którzy zgłosili akces do *vKlastra* (parametr j) wpływa na dalsze procesy w następujący sposób:

- Jeżeli $j < r$, to użytkownik może: (a) zmodyfikować warunki klastrowania (np. zmniejszyć wartość r), na podstawie których *Poszukujący* dokonuje ponownej selekcji potencjalnych partnerów; (b) przerwać proces klastrowania.
 - Jeżeli $j \geq r$, to proces utworzenia nowego *vKlastra* zostaje zakończony sukcesem.
2. Jeżeli $w = 0$ to uruchamiany jest tylko proces wyszukiwania potencjalnych *vKlastrów*, które zarządzane są przez innych *Poszukujących*. Rezultat procesu wyszukiwania opisany jest parametrem n , który określa liczbę potencjalnych *vKlastrów*. Jeżeli $n = 0$ to *Poszukujący* informuje użytkownika o konieczności zmiany warunków klastrowania, na podstawie których *Poszukujący* ponownie wyszukuje potencjalne *vKlastry*. W przypadku kiedy użytkownik nie zmieni warunków klastrowania, proces zostaje przerwany. Jeżeli $n > 0$ to *Poszukujący* zgłasza akces do wybranych *vKlastrów*. Liderzy tych *vKlastrów* decydują o przyjęciu *Poszukującego* na podstawie własnych warunków klastrowania. W przypadku kiedy *Poszukujący* zostanie przyjęty do *vKlastra*, tworzy on, w ramach danego repozytorium EPCDS, swoją kopię odpowiedzialną za zbieranie, analizę i transfer informacji z *vKlastra* do *Poszukującego*. Zagregowana liczba *vKlastrów*, do których przystąpił

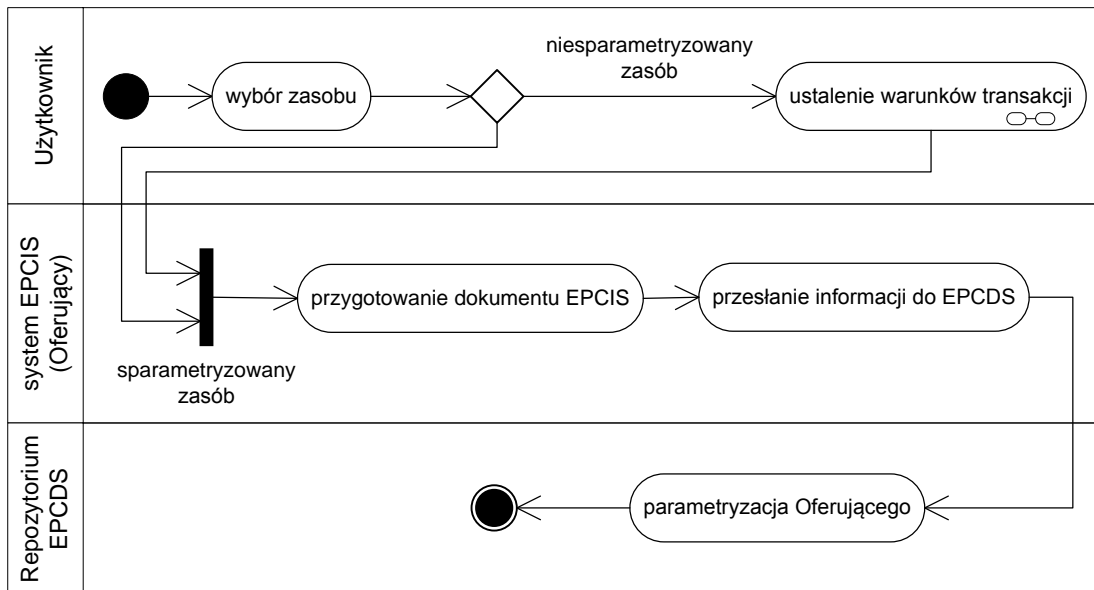
Poszukujący, opisana jest parametrem i , którego wartość determinuje dalsze działania:

- Jeżeli $i = 0$, to Poszukujący informuje użytkownika o konieczności zmiany warunków klastrowania lub przerwaniu procesu.
 - Jeżeli $i \geq v$ i $i \leq (k - w)$, to proces klastrowania zakończył się sukcesem.
 - Jeżeli $i > (k - w)$, to *Poszukujący* dokonuje selekcji v Klastrów przez ustalenie rankingu wg określonych przez użytkownika warunków klastrowania.
3. Jeżeli $w > 0$ i $w < k$, to uruchamiane są równoległe procesy opisane w punkcie 1 i 2, jako że w tej sytuacji *Poszukujący* utworzy w własnych v Klastrów oraz będzie starał się przyłączyć co najmniej do $(k - w)$ innych v Klastrów.

Proces klastrowania ma również bardzo duże znaczenie dla strategii działania *Poszukujących* w ramach modelu eSoC, które zostały opisane w podrozdziale 3.3.4 jako submodele.

Publikacja oferty

Pozyskiwanie zasobów na rynkach elektronicznych nie może odbyć się bez procesów publikacji ofert sprzedaży w środowisku wirtualnym (EPCglobal Network). Procesy te realizowane są przez *Oferującego* – agenta programowego reprezentującego użytkownika. Zgodnie z założeniami modelu eSoC procesy te odbywają się z wykorzystaniem EPCglobal Network, a dokładniej systemów EPCIS oraz repozytoriów EPCDS (patrz Rys. 3.11). Proces rozpoczyna się od wyboru zasobu, ponieważ użytkownik za pośrednictwem *Oferujących* może sprzedawać różne rodzaje zasobów, posiadające różne warunki transakcji. Następnie określone jest czy zasób został wcześniej sparametryzowany przez użytkownika. Jeżeli nie, to uruchamiany jest ciąg procesów ustalający warunki transakcji (patrz procesy: *Ustalanie podaży*, *Ustalanie ceny i czasu dostawy*).



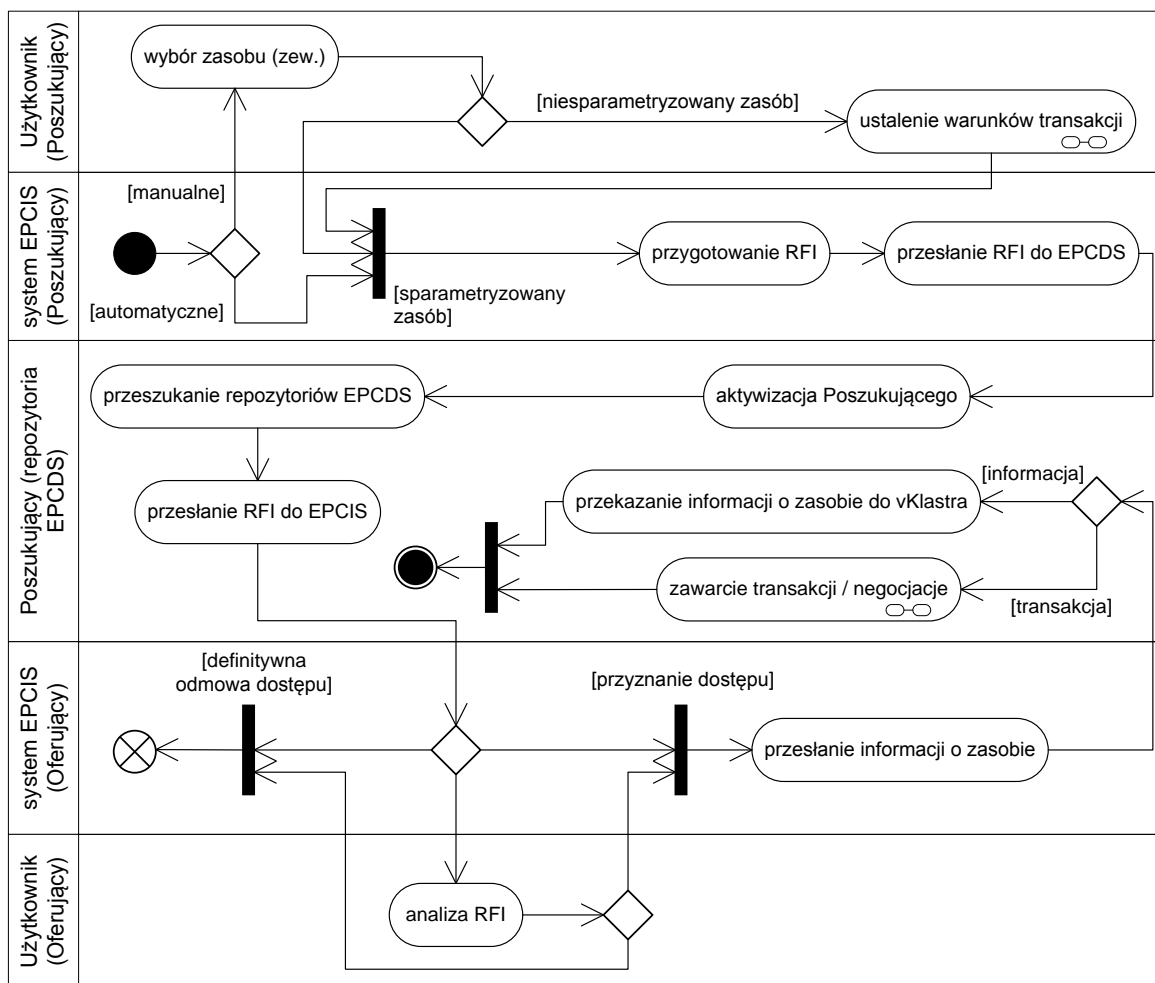
Rys. 3.11. Publikacja oferty – diagram aktywności.

Źródło: Opracowanie własne.

Sparametryzowany zasób (oferta) jest w kolejnym kroku konwertowany za pośrednictwem systemu EPCIS na określony dokument zgodny ze standardem. Dalej podstawowe informacje, tzn. adres systemu EPCIS oraz numer EPC, są przesyłane do repozytorium EPCDS, gdzie na ich podstawie inicjowany jest agent programowy – *Oferujący*, który będzie reprezentował użytkownika w transakcji kupna – sprzedaży.

Wyszukiwanie ofert

Jeżeli przyrzeć się realizowanym w modelu eSoC procesom, to jednym z kluczowych jest wyszukiwanie ofert (patrz rysunek Rys. 3.12), którego efekt bezpośrednio przekłada się na sukces bądź porażkę całego procesu pozyskiwania zasobów w EPCglobal Network. Wyszukiwanie ofert inicjowane jest przez system EPCIS użytkownika zainteresowanego pozyskaniem zasobu, gdzie podejmowana jest decyzja czy zasób wybierany jest manualnie przez użytkownika, czy automatycznie przez system. W przypadku manualnego wyboru zasobu użytkownik podejmuje decyzję o wyszukiwaniu konkretnego już sparametryzowanego zasobu lub dodaje nowy zasób, dla którego musi następnie ustalić warunki transakcji (patrz procesy: *Ustalanie podaży*, *Ustalanie ceny i czasu dostawy*). Automatyczny wybór zasobu realizowany jest w ramach systemu EPCIS i dotyczy tylko zasobów już sparametryzowanych. Po zakończeniu tego procesu system EPCIS aktywuje agenta programowego (*Poszukującego*), któremu zostają przekazane niezbędne informacje dotyczące poszukiwanego zasobu w postaci dokumentu RFI (patrz podrozdział 2.3.2).



Rys. 3.12. Wyszukiwanie ofert – diagram aktywności.

Źródło: Opracowanie własne.

Następnie realizowane jest rzeczywiste wyszukiwanie potencjalnych, spełniających zawarte w dokumencie RFI warunki, zasobów. Procedura wyszukiwania informacji w ramach modelu eSoC jest zgodna z modelem QR, który został zaprezentowany w podrozdziale 3.2.2. Proces ten przebiega za pośrednictwem sieci repozytoriów EPCDS, ale bez udziału *Poszukującego*. Repozytorium *Poszukującego* przekazuje zapytanie bazujące na dokumencie RFI do *Oferujących*, którzy po wstępnej analizie przesyłają je do swoich systemów EPCIS. Takie podejście podyktowane jest kwestiami bezpieczeństwa informacji wymienianych w ramach EPCglobal Network (patrz podrozdział 3.2.2). Na zapytanie bazujące na dokumencie RFI odpowiadają tylko zainteresowani *Oferujący*. Natomiast pozostali mogą po prostu zignorować zapytanie bez konieczności podania przyczyny, czy chociażby poinformowania *Poszukującego* (następuje przerwanie procesu). Zainteresowanie rozumiane jest dwójako: (1) zgodność parametrów oferty z zapytaniem RFI; (2) chęć

podjęcia dalszych negocjacji umożliwiających dopracowanie warunków transakcji akceptowalnych przez obie strony.

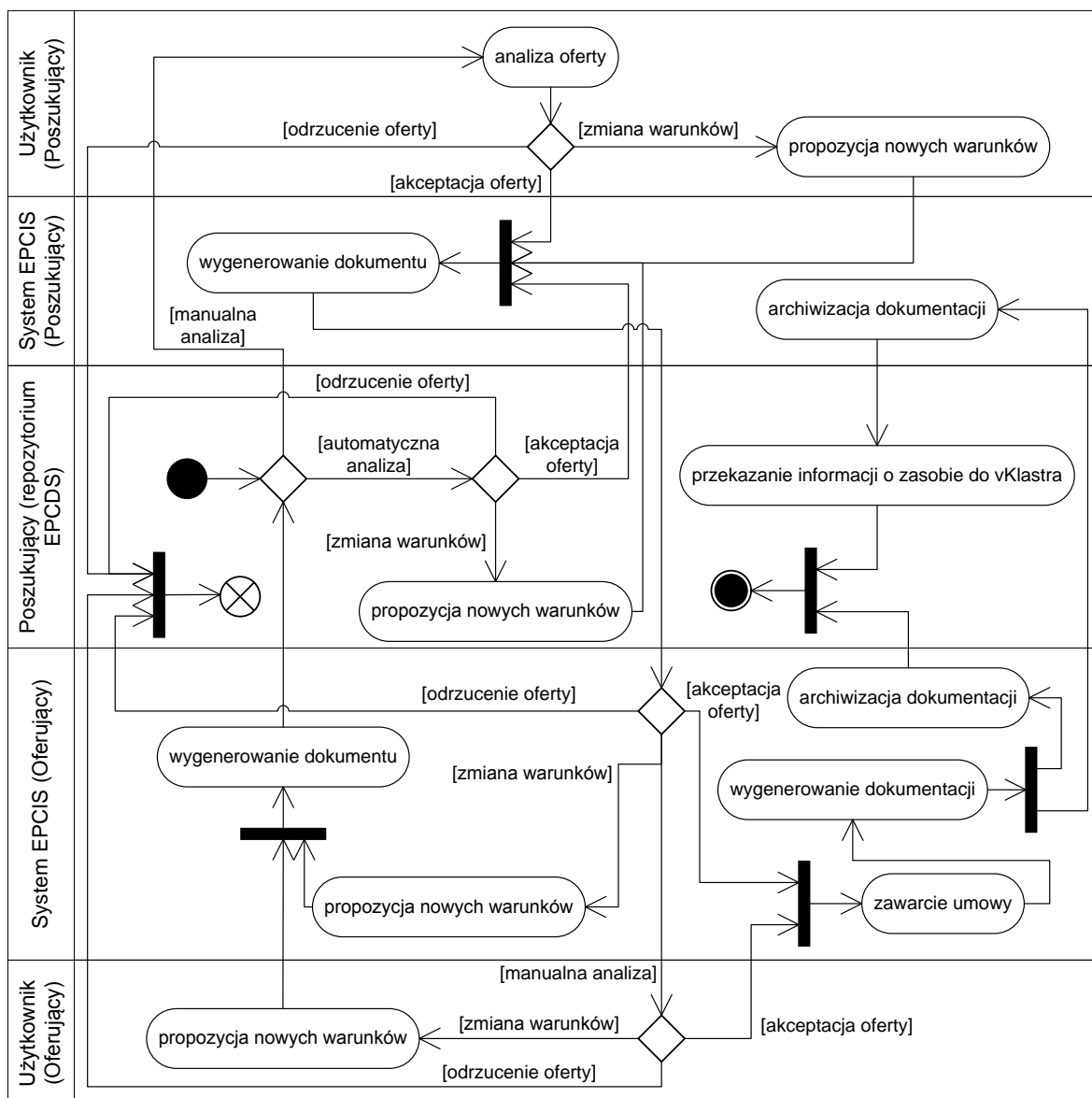
Po otrzymaniu niezbędnych informacji o zasobie w zależności od stosowanej strategii (patrz podrozdział 3.3.4) *Poszukujący* ma trzy możliwości: (1) przeprowadzić finalizację transakcji, polegającą na przekazaniu użytkownikom odpowiednich dokumentów EPCIS (patrz proces: *Zawarcie transakcji / Negocjacje*), którzy następnie poza EPCglobal Network zawierają umowę oraz realizują kolejne kroki transakcji kupna-sprzedaży zasobu; (2) rozpocząć negocjacje mające na celu eliminację niezgodności w warunkach transakcji, które odbywają się w ramach EPCglobal Network (patrz proces: *Zawarcie transakcji / Negocjacje*); (3) przekazać bezpośrednio informacje o potencjalnych ofertach do partnerów z *vKlastrów*.

Zawarcie transakcji / Negocjacje

Wśród procesów towarzyszących pozyskiwaniu zasobów, niezależnie od rodzaju rynku (rzeczywisty, czy wirtualny), finalnym etapem jest zawarcie transakcji, które może być poprzedzone negocjacjami. W modelu eSoC etap ten inicjowany jest przez *Poszukującego*, który uruchamia określone procesy w ramach repozytorium EPCDS (patrz rysunek Rys. 3.13). Elementem niezbędnym do rozpoczęcia ww. procesu jest informacja zawarta w ofercie sprzedaży zasobu (dokument EPCIS). Na początku *Poszukujący* podejmuje decyzję o tym w jaki sposób będzie analizowana oferta. Wyróżniono dwie możliwości analizy ofert: automatyczną, realizowaną przez *Poszukującego*, oraz manualną, wykonywaną przez użytkownika. Każdy z podmiotów może podjąć jedną z trzech decyzji:

- Akceptacja oferty.
- Zmiana warunków transakcji.
- Odrzucenie oferty, które kończy się przerwaniem procesu.

W przypadku kiedy oferta zostanie zaakceptowana lub zostaną zaproponowane nowe warunki transakcji system EPCIS użytkownika reprezentowanego przez *Poszukującego* generuje odpowiedni dokument EPCIS, który następnie jest przesyłany do *Oferującego* odpowiedzialnego za daną ofertę. *Oferujący* podejmuje działania analogiczne do *Poszukującego*, tzn. decyduje o sposobie analizy oferty kupna (manualna lub automatyczna), a następnie odpowiedni podmiot (*Oferujący* lub użytkownik) akceptuje, odrzuca ofertę lub proponuje nowe warunki transakcji. Proces zmiany warunków transakcji trwa do momentu kiedy obie strony zaakceptują ofertę partnera bądź jedna ze stron przerwie proces (odrzućenie oferty).



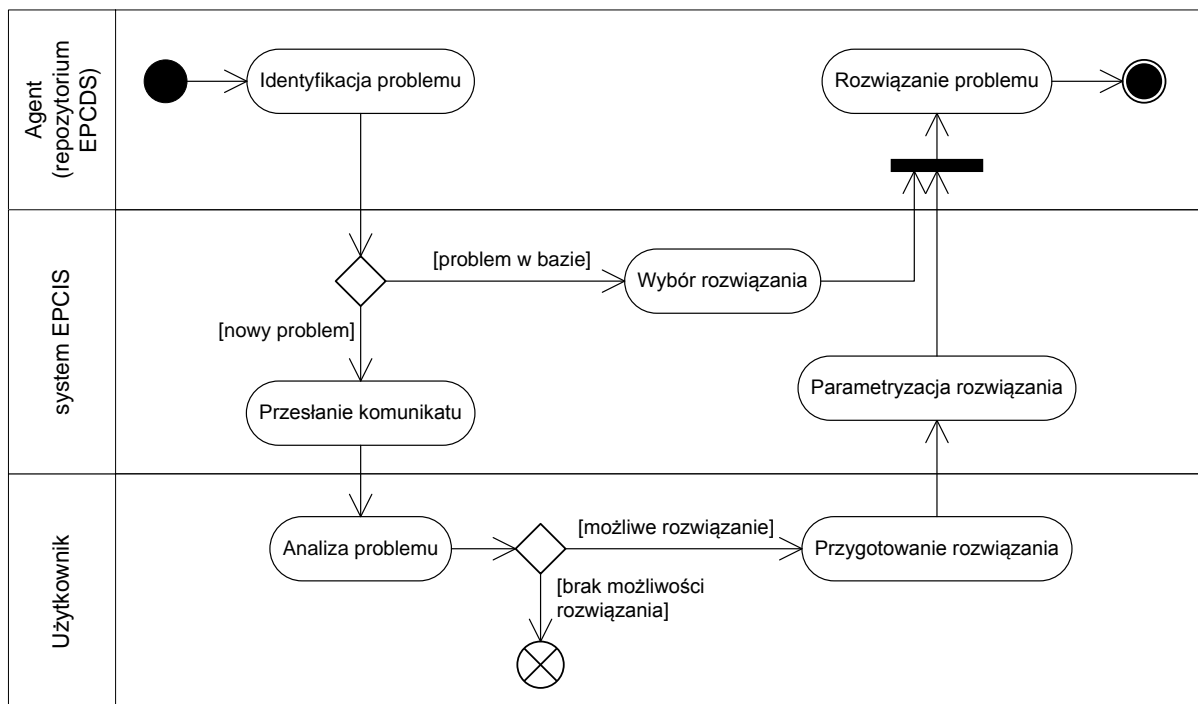
Rys. 3.13. Zawarcie transakcji / Negocjacje – diagram aktywności.

Źródło: Opracowanie własne.

Kiedy warunki transakcji zostaną przyjęte przez każdą ze stron następuje zawarcie umowy oraz wygenerowanie stosownej dokumentacji (system EPCIS użytkownika *Oferującego*), która jest przesyłana do systemu EPCIS użytkownika *Poszukującego*. Dodatkowo dokumentacja jest archiwizowana w systemach EPCIS każdego z partnerów. Jeżeli *podaż* zasobu (*Oferującego*) przewyższa *popyt* *Poszukującego*, to przekazuje on niezbędne informacje do partnerów z *vKlastrów*, którzy to następnie mogą przygotować zapytania RFI i ponownie rozpocząć powyższy proces.

Zarządzanie wyjątkami

W każdym systemie bazującym na autonomicznie działających agentach programowych niezbędne są procesy zarządzania wyjątkami. Wyjątek można zdefiniować jako odstępstwo od zaprojektowanych procedur i procesów systemu. Przedstawiony na Rys. 3.14 proces zarządzania wyjątkami stanowi ogólny mechanizm rozwiązywania pojawiających się w modelu eSoC problemów, które nie mogą zostać rozwiązane za pomocą innych, zaprezentowanych w tym podrozdziale, procesów.



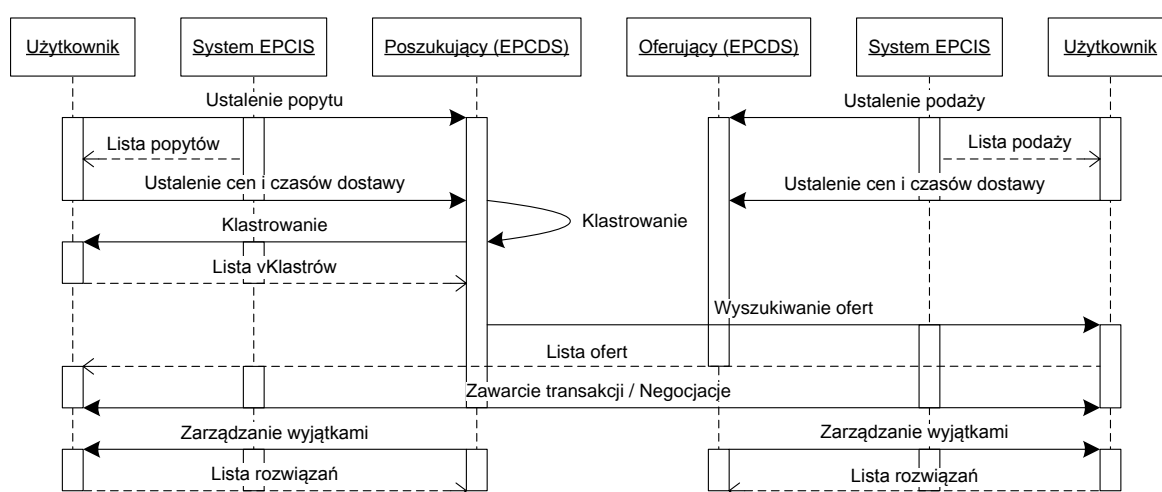
Rys. 3.14. Zarządzanie wyjątkami.

Źródło: Opracowanie własne.

Proces rozpoczyna się od identyfikacji problemu przez agenta (*Oferujący i Poszukujący*), który następnie przeszukuje własny system EPCIS w celu znalezienia rozwiązania. Jeżeli rozwiązanie (możliwość wielu rozwiązań) jest dostępne w systemie to agent wybiera to najbardziej pasujące do problemu. Następnie uruchamiane są procedury zawarte w rozwiązaniu. W sytuacji kiedy problem jest nowy lub nie może być rozwiązany samodzielnie przez agenta konieczny jest udział użytkownika, który go delegował. Użytkownik analizuje problem, ustala czy możliwe jest jego rozwiązanie (jeżeli nie, to proces zostaje przerwany), a następnie parametryzuje system EPCIS (przygotowuje odpowiedni dokument EPCIS). W kolejnym kroku procedura rozwiązania problemu jest przekazywana agentowi, który jest odpowiedzialny za jej realizację. Zaangażowanie agentów w proces zarządzania wyjątkami przekłada się na zwiększenie ich wiedzy z zakresu reagowania w sytuacjach, które wykraczają poza standardowe procedury. Dzięki temu cały system ewoluuje i dostosowuje się do potrzeb użytkowników.

Harmonogram procesów

W każdym modelu, czy systemie procesy powinny być ujęte w całość przez określony na etapie projektowania harmonogram. Dlatego też na potrzeby modelu eSoC przygotowano również taki harmonogram (patrz Rys. 3.15), za pomocą którego zaprezentowano wzajemne relacje procesów oraz kolejność ich realizacji. Interakcja stron oferującej i poszukującej rozpoczyna się dopiero w momencie uruchomienia procesu wyszukiwania ofert. Wynika to z faktu, że procesy parametryzacji ofert (*Planowanie podaży, Planowanie popytu, Ustalenie ceny i czasu dostawy*) zarówno po stronie oferującego, jak i poszukującego są wykonywane niezależnie, a proces klastrowania angażuje tylko *Poszukujących*.



Rys. 3.15. Harmonogram procesów modelu eSoC.

Źródło: Opracowanie własne.

3.3.4 Submodele

Jak już wspomniano, model eSoC został opracowany na potrzeby realizacji określonych celów badawczych (patrz podrozdział **Błąd! Nie można odnaleźć źródła odwołania.**), które mają przede wszystkim ocenić potencjał *vKlastrów* w procesach pozyskiwania zasobów na rynkach elektronicznych oraz dodatkowo zweryfikować strategię poszukiwania i podziału zasobów wewnątrz *vKlastra*. Realizacja powyższych celów wymagała opracowania dodatkowych submodeli (strategii działania agentów), które posłużyły jako baza dla scenariuszy i zmiennych wejściowych eksperymentu symulacyjnego (patrz podrozdział 4.2). Wyróżniono cztery submodele odzwierciedlające z jednej strony strategię poszukiwania zasobu, z drugiej natomiast strategię podziału zasobu wewnątrz *vKlastra* (patrz Tab. 3.3).

Tab. 3.3. Strategie (submodele) modelu eSoC

		podział zasobu	
		FIFB	Proporcjonalna
poszukiwanie zasobu	Empatia	Pomocna	Empatyczna
	Brak empatii	Egoistyczna	Społeczna

Źródło: Opracowanie własne.

Głównym atrybutem definiującym strategię poszukiwania zasobu jest empatia agenta (*Poszukującego*), zdefiniowana jako wola agenta do poszukiwania zasobu spełniającego parametry określone przez wszystkich agentów z *vKlastrów*, do których agent należy. Dokładniej rzecz ujmując, *Poszukujący* określa ofertę jako interesującą, kiedy odpowiada ona parametrom wyszukiwania co najmniej jednego agenta, z którym jest on w *vKlastrze*. Biorąc przykładowo pod uwagę trzy podstawowe parametry opisujące zasób (patrz podrozdział 3.3.5), tzn. *podaż/popyt*, *cena*, *czasDostawy*, można wyznaczyć trzy równania (patrz równania 1, 2, 3) opisujące parametry wyszukiwania agenta empatycznego, gdzie c_i – górna granica ceny zasobu, $C_{1..j}$ – ustalona cena zasobu każdego *Poszukującego* z *vKlastrów*, d_i – górna granica czasu dostawy zasobu, $D_{1..j}$ – ustalony czas dostawy zasobu każdego *Poszukującego* z *vKlastrów*, p_i – dolna granica podaży zasobu, $P_{1..j}$ – ustalony popyt na zasób każdego *Poszukującego* z *vKlastrów*, j – liczba agentów we wszystkich *vKlastrach*, w których uczestniczy *Poszukujący*.

$$c_i = \max(C_{1..j}) \quad (1)$$

$$d_i = \max(D_{1..j}) \quad (2)$$

$$p_i = \min(P_{1..j}) \quad (3)$$

Możliwe jest również określanie dodatkowych kryteriów empatii agenta, które mogą dotyczyć kosztów i wielkości jednej dostawy, odległości punktów wysyłki i odbioru zasobu, itd. (patrz sekcja dotycząca parametrów w dalszej części podrozdziału).

Drugą płaszczyzną wyznaczenia strategii (submodeli) modelu eSoC jest sposób podziału wyszukanego zasobu wewnątrz *vKlastra*. Wyznaczono dwie strategie podziału zasobu wewnątrz *vKlastra*: FIFB oraz proporcjonalną. Strategia FIFB (ang. *First In First Buy*) w wolnym tłumaczeniu oznacza, że dostęp do wyszukanego zasobu ma ten *Poszukujący*, który najszybciej podejmie decyzję o chęci pozyskania zasobu oraz rozpocznie proces zawarcia transakcji / negocjacji (patrz podrozdział 3.3.3). Natomiast strategia proporcjonalna oznacza, że zainteresowani wyszukaną ofertą *Poszukujący* zgłaszają chęć pozyskania

zasobu, a następnie jest zawiązywana grupa zakupowa. Parametry opisujące zasób grupy zakupowej są wypadkową parametrów poszczególnych *Poszukujących*. Analogicznie do empatii agenta, jeżeli weźmie się pod uwagę trzy podstawowe parametry opisujące zasób, można określić parametry grupy zakupowej za pomocą zdefiniowanych równań (patrz równania 4, 5, 6), gdzie c_i – średnia cena zasobu grupy zakupowej, C_n – ustalona cena zasobu każdego *Poszukującego* z grupy zakupowej, d_i – średni czas dostawy zasobu, D_n – ustalony czas dostawy zasobu każdego *Poszukującego* z grupy zakupowej, p_i – zsumowany popyt zasobu wszystkich *Poszukujących* z grupy zakupowej, P_n – ustalony popyt na zasób każdego *Poszukującego* z grupy zakupowej, j – ilość agentów w grupie zakupowej.

$$c_i = \frac{\sum_{n=1}^j C_n}{j} \quad (4)$$

$$d_i = \frac{\sum_{n=1}^j D_n}{j} \quad (5)$$

$$p_i = \sum_{n=1}^j P_n \quad (6)$$

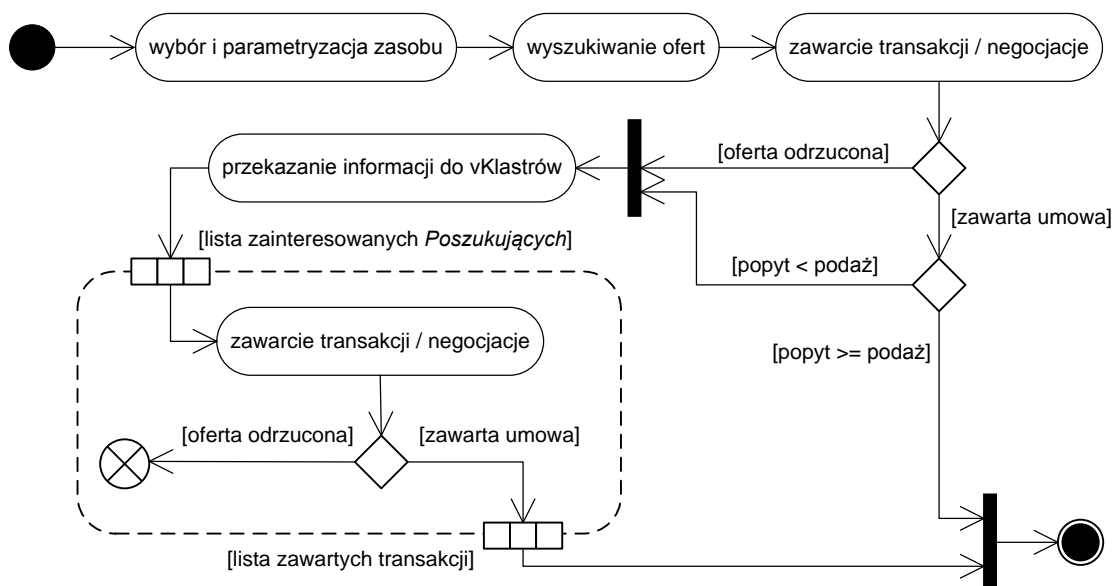
Powyższe równania należy traktować jako przykładowe metody kalkulacji parametrów grupy zakupowej. W zależności od potrzeb można zastosować inne metody kalkulacji (np. maksymalna wartość, średnia ważona popytem, itp.), jak również kryteria związane z innymi parametrami opisującymi zasób.

Dodatkowo w modelu eSoC założono, że pierwszeństwo w pozyskaniu zasobu (realizacji procesu *Zawarcie transakcji / Negocjacje*) ma *Poszukujący*, który wyszukał daną ofertę, chyba, że jest on nią od samego początku niezainteresowany (patrz poniżej strategia pomocna i empatyczna). Ustalenie to ma zasięg globalny dla całego modelu eSoC niezależnie od realizowanych przez *Poszukujących* indywidualnych strategii.

Strategia egoistyczna

W sytuacji kiedy *Poszukujący* kieruje się tylko własnymi parametrami przy wyszukiwaniu zasobów (brak empatii), a w ramach *vKlastra* stosuje się podział zasobu na zasadzie FIFO, mamy do czynienia ze strategią egoistyczną (patrz tabela Tab. 3.3). *Poszukujący* wyszukuje oferty odpowiadające jego indywidualnym potrzebom, a następnie realizuje proces zawarcia umowy lub ewentualnie negocjuje warunki transakcji. Jeżeli umowa została zawarta, to w zależności od relacji pomiędzy popytem *Poszukującego*, a podażą *Oferującego*, informacja o ofercie jest przekazywana do *vKlastrów* (patrz rysunek Rys. 3.16). W przypadku odrzucenia

oferty informacja jest przekazywana bezpośrednio do *vKlastrów*. W kolejnym kroku zainteresowani *Poszukujący* rozpoczynają indywidualnie procesy negocjacji oraz zawarcia umowy. W przypadku kiedy suma popytów wszystkich zainteresowanych *Poszukujących* przewyższa podaż *Oferującego* o sukcesie transakcji decyduje szybkość podejmowania decyzji i prowadzenia negocjacji.



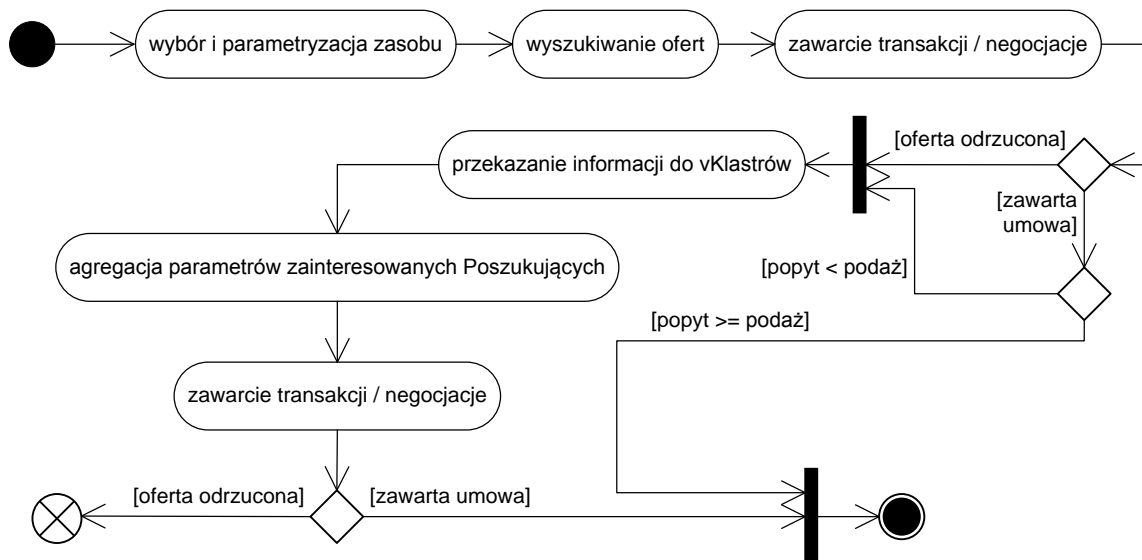
Rys. 3.16. Strategia egoistyczna.

Źródło: Opracowanie własne.

Strategia społeczna

W sytuacji kiedy *Poszukujący* kieruje się tylko własnymi parametrami przy wyszukiwaniu zasobów (brak empatii), a w ramach *vKlastra* stosuje się proporcjonalny podział zasobu (grupa zakupowa) mamy do czynienia ze strategią społeczną (patrz Tab. 3.3).

W ramach tej strategii procesy wyszukiwania ofert oraz przekazywania informacji do *vKlastrów* są analogiczne do strategii egoistycznej. Różnica dotyczy strategii podziału zasobu wewnątrz *vKlastra* (patrz Rys. 3.17), tzn. każdy zainteresowany ofertą agent otrzymuje możliwość pozyskania równej części zasobu. Podstawową zaletą tego podejścia jest potencjalny wzrost zaufania pomiędzy podmiotami reprezentowanymi przez *Poszukujących* oraz zmniejszanie konkurencji w procesie pozyskiwania określonych zasobów. Dodatkowo, dzięki kooperacji *Poszukujących*, możliwe jest wynegocjowanie lepszych warunków transakcji (np. niższej ceny, bardziej elastycznego czasu dostawy, niższych kosztów jednej dostawy, itp.).



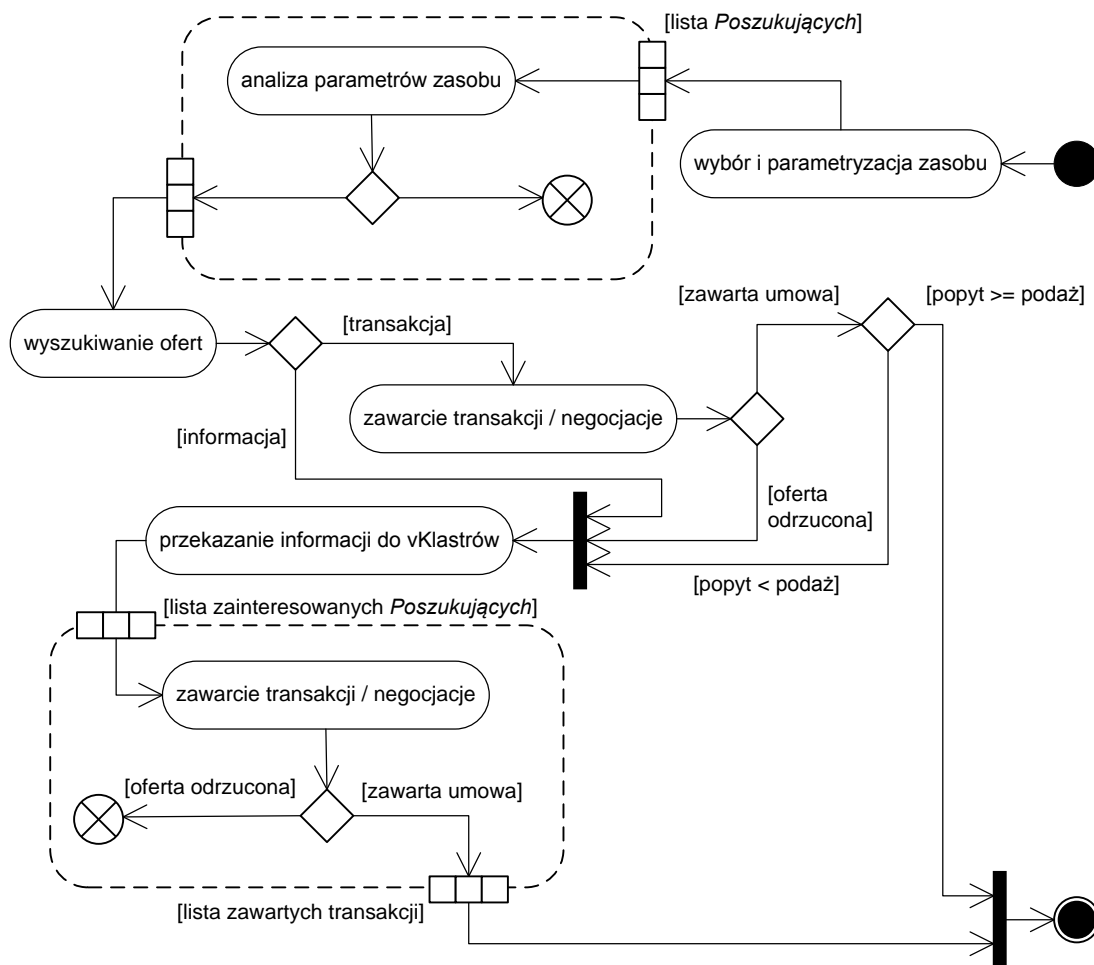
Rys. 3.17. Strategia społeczna.

Źródło: Opracowanie własne.

Strategia pomocna

Kiedy *Poszukujący* ustala kryteria wyszukiwania na podstawie parametrów zasobu wszystkich członków *vKlastrów*, do których należy (empatia), a w ramach *vKlastra* stosuje się podział zasobu na zasadzie FIFB mamy do czynienia ze strategią pomocną (patrz rysunek Rys. 3.18).

Poszukujący stosujący tą strategię częściej wyszukują oferty, które nie odzwierciedlają ich indywidualnych potrzeb, co może wydawać się mało efektywne. Jednak dzięki sieci powiązań z innymi *Poszukującymi* w ramach *vKlastrów* otrzymują oni dodatkowe informacje dotyczące potencjalnych ofert zasobu (reguła wzajemności). To natomiast przekłada się na wzrost efektywności procesu wyszukiwania informacji, a tym samym całego procesu pozyskiwania zasobu (patrz podrozdział 4.3).



Rys. 3.18. Strategia pomocna.

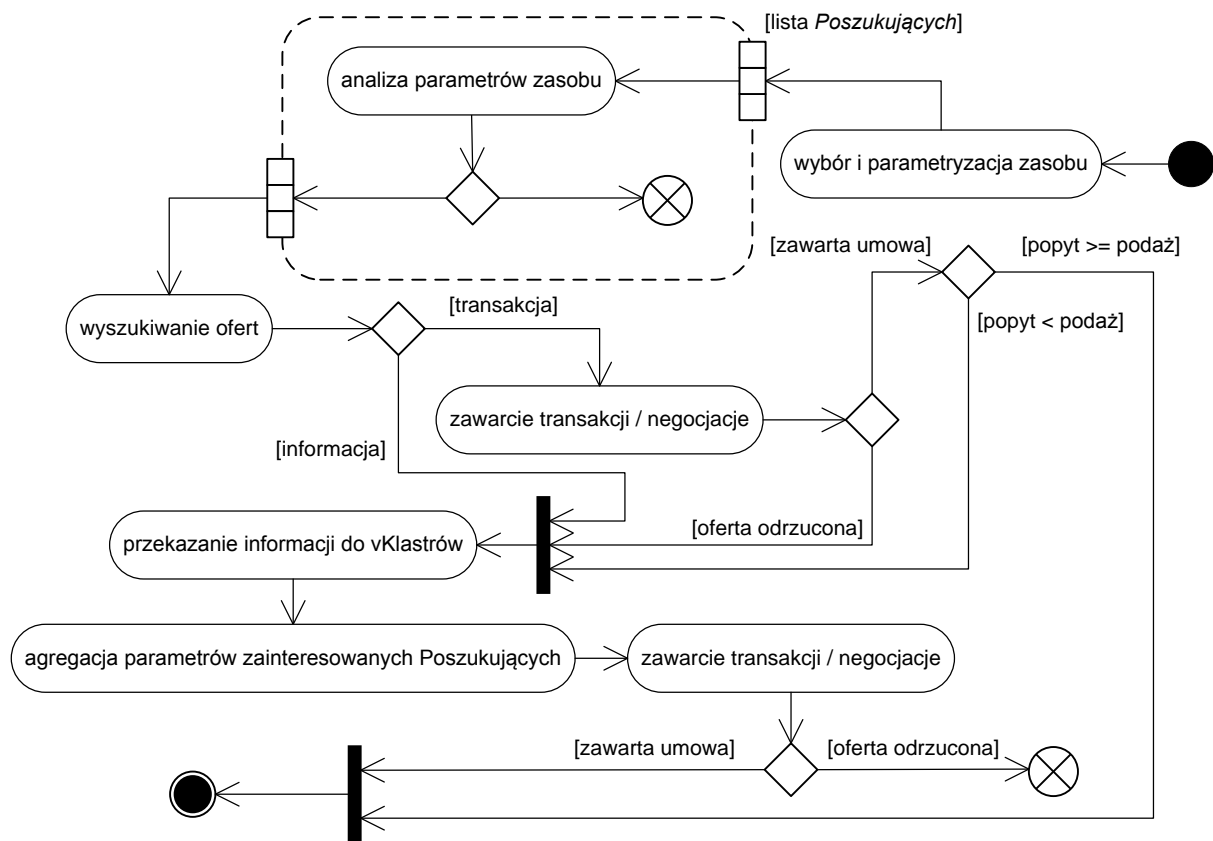
Źródło: Opracowanie własne.

Strategia empatyczna

W przypadku kiedy *Poszukujący* ustala kryteria wyszukiwania na podstawie parametrów zasobu wszystkich członków *vKlastrów*, do których należy (empatia), a w ramach *vKlastra* stosuje się proporcjonalny podział zasobu (grupa zakupowa) mamy do czynienia ze strategią empatyczną (patrz Rys. 3.19).

Strategia ta jest najbardziej kooperacyjna ze wszystkich zaprezentowanych w tym podrozdziale, integrując modele współpracy zawarte w strategiach: społecznej i pomocnej.

Eksperyment symulacyjny, którego wyniki zostały zaprezentowane w podrozdziale 4.3 ma na celu określić, która z wyżej wymienionych strategii modelu eSoC jest najbardziej efektywna z punktu widzenia procesu pozyskiwania zasobów na rynkach elektronicznych.



Rys. 3.19. Strategia empatyczna.

Źródło: Opracowanie własne.

3.3.5 Parametry i ich zakres

W modelu eSoC występują trzy rodzaje podmiotów (agentów), które uczestniczą w procesach pozyskiwania zasobów na rynkach elektronicznych. Agenty reprezentują podmioty będące trzema filarami umożliwiającymi realizację powyższego procesu: poszukujący zasobu (agent *Poszukujący*), oferujący zasób (agent *Oferujący*), rynek elektroniczny – repozytorium EPCDS (agent *Rynek*). Każdy z agentów charakteryzuje się określonymi parametrami, które odzwierciedlają niezbędne w procesie pozyskiwania zasobów informacje (parametry indywidualne). W modelu występują również parametry globalne, które mają wpływ na zachodzące procesy niezależnie od rodzaju agenta. Każdy rodzaj parametru podzielono na trzy typy: rodzajowe (np. tylko dla *Poszukujących*), grupowe (np. tylko dla *Oferujących* i *Poszukujących*), powszechne (wpływające na działania każdego rodzaju agenta). Opis, zakresy i metody kalkulacji parametrów zostaną przedstawione poniżej, a dodatkowo ich pełne zestawienie zaprezentowano w Tab. 3.4.

Tab. 3.4. Zestawienie parametrów modelu eSoC

Rodzaj parametru	Rodzaj agenta		
	Poszukujący	Oferujący	Rynek
indywidualne	identyfikator		ip
	cena, czasDostawy, miejsce, koszty1Dostawy, wielkość1Dostawy, baza, rodzic, aktywny?		typ*
	popyt, klastry, cele, cenaEmpatyczna, czasEmpatyczny, popytEmpatyczny	podaż, dataWażności	
globalne	jednostkaCzasu, jednostkaZasobu, waluta, gModyfikatorZasobu		
	minCena, maxCena, minCzasDostawy, maxCzasOpóźnień, minKoszt1Dostawy, maxKoszt1Dostawy, minWielkość1Dostawy, maxWielkość1Dostawy		liczbaR
	liczbaP, minPopyt, maxPopyt, maxLvKlastry	liczbaO, maxCzasWażności, maxPodaż, minPodaż	

* - parametr opcjonalny.

Źródło: opracowanie własne.

Parametry indywidualne

Fundamentem modelu eSoC są agenty *Rynek*, stanowiące środowisko/platformę zawierania transakcji pozyskiwania zasobów. W związku z charakterem prowadzonych na potrzeby niniejszej rozprawy badań założono, że ten rodzaj agenta jest stabilny i został opisany tylko jednym parametrem *ip*, który stanowi unikalny identyfikator – adres IP danego rynku elektronicznego. Przedstawiony w podrozdziale 2.3.4 podział na elektroniczne rynki publiczne i elektroniczne rynki prywatne nie wpływa na funkcjonowanie modelu eSoC. Jeżeli istniałaby jednak potrzeba takiego rozróżnienia najprostszą metodą byłoby dodanie jednego parametru, np. *typ*, który określałby, jaki typ rynku reprezentuje dany agent (*Rynek*).

Dynamika modelu eSoC wynika z interakcji pomiędzy *Poszukującymi* i *Oferującymi*. Te dwa rodzaje agentów reprezentują zarówno organizacje, jak i osoby fizyczne, które za pośrednictwem rynków elektronicznych (agenty *Rynek*) dążą do zawarcia transakcji kupna – sprzedaży określonego zasobu i/lub koszyka zasobów. Wyróżniono osiem indywidualnych parametrów grupowych, które opisują zarówno *Poszukującego*, jak i *Oferującego*, są to: *identyfikator*, *cena*, *czasDostawy*, *miejsce*, *koszty1Dostawy*, *wielkość1Dostawy*, *baza*, *rodzic*, *aktywny?*. Każdy z agentów posiada swój indywidualny, unikalny *identyfikator* (w przypadku Rynku rolę identyfikatora przybiera parametr *id*), na podstawie, którego można

bezbłędnie zidentyfikować organizację reprezentowaną przez agenta. Parametr ten może przybierać postać:

- numeru identyfikacji podatkowej (NIP),
- globalnego numeru lokalizacyjnego (GLN),
- serializowanego globalnego numeru lokalizacyjnego (SGLN).

Cena opisuje z jednej strony maksymalną cenę, za jaką *Poszukujący* jest w stanie kupić zasób, z drugiej natomiast cenę sprzedaży zasobu przez *Oferującego*. *Cena* jest ustalana indywidualnie dla każdego agenta (patrz równanie 7), gdzie c – cena, b_c – minimalna cena zasobu (*minCena*), $x(C)$ – ustalana indywidualnie dla każdego agenta, przez użytkownika delegującego, wartość bazująca na C – różnicy maksymalnej (*maxCena*) i minimalnej (*minCena*) ceny zasobu. Inaczej $x(C)$ można opisać jako marżę, którą z jednej strony jest w stanie zapłacić *Poszukujący*, z drugiej oczekuje otrzymać *Oferujący*. W sytuacji kiedy $x(C)$ jest równe 0 *cena* przyjmuje wartość minimalną (*minCena*), tzn. *Oferujący* nie otrzymuje marży ze zrealizowanej sprzedaży. Taka transakcja może mieć miejsce na przykład w sytuacji kiedy przedsiębiorstwo wyprzedaje zaległe stany magazynowe.

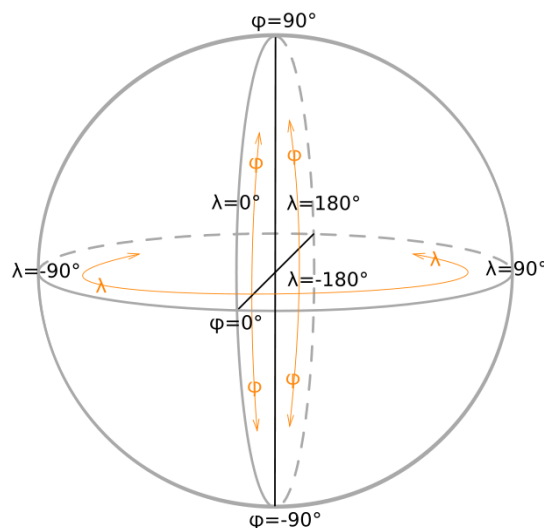
$$c = b_c + x(C) \quad (7)$$

CzasDostawy odzwierciedla maksymalny czas dostawy dopuszczalny przez *Poszukującego* oraz realny czas dostawy, który jest w stanie zapewnić *Oferujący*. W modelu eSoC parametr ten jest również ustalany indywidualnie dla każdego agenta na podstawie elementu bazowego i elementu zabezpieczającego. Wartość parametru *czasDostawy* wyrażona jest w dniach. Wartość elementu bazowego określa minimalny czas w jakim może zostać dostarczony zasób. Natomiast element zabezpieczający racjonalizuje czas dostawy biorąc na przykład pod uwagę opóźnienia niezależne od organizacji reprezentowanych przez *Oferującego* i *Poszukującego* (np. Urząd Celny, przewoźnik, itp.). Zapis formalny przedstawiono za pośrednictwem równania 8, gdzie d – czas dostawy, a b_d – bazowy czas dostawy (*minCzasDostawy*), T – suma wszystkich dodatkowych czasów mogący opóźnić dostawę (*maxCzasOpóźnień*). Czas dostawy może być również przedstawiony jako tablica dwuelementowa (patrz równanie 8a). W przypadku zasobów niematerialnych, które mogą zostać przesłane drogą elektroniczną (np. internet) $d = 0$.

$$d = b_d + T \quad (8)$$

$$d = [b_d, T] \quad (8a)$$

Miejsce określa rzeczywisty punkt, w którym zasób się znajduje (*Oferujący*) oraz gdzie ma zostać dostarczony (*Poszukujący*). Na potrzeby modelu eSoC parametr ten jest zapisywany w formie dwuelementowej tablicy $[x,y]$ gdzie x – długość geograficzna, y – szerokość geograficzna. Elementy bazują na formacie stopni dziesiętnych hddd.ddddd, a ich finalna wartość określana jest zgodnie z formatem Google Maps API. Oznacza to, że ze standardowego zapisu formatu dziesiętnego (np. N 52,40828 E 16,92855) usunięto oznaczenia literowe i zastąpiono je odpowiednimi mnożnikami (N, E mnożnik = 1; S, W mnożnik = -1). Wynika to z wartości kątów odchylenia południków od południka zerowego i równoleżników od równika (patrz Rys. 3.20). Dlatego też wartość x zawiera się w przedziale $\langle -180,180 \rangle$, a wartość y zawiera się w przedziale $\langle -90,90 \rangle$. Na podstawie parametrów *miejsce Oferującego* i *Poszukującego* określany jest parametr pomocniczy *odległość*, który może być zestawiony z czasem dostawy (*czasDostawy Oferującego*). W przypadku zasobów niematerialnych, które mogą zostać przesłane drogą elektroniczną parametr *miejsce* przybiera wartość $[200,200]$. Powoduje to, że parametr *odległość* nie jest obliczany, a istotny staje się tylko *czasDostawy*.



Rys. 3.20. Wartości kątów stosowane w geolokalizacji.

Źródło: <http://pl.wikipedia.org/>, dostęp: 10 maja 2011 r.

Koszt1Dostawy to parametr zawierający informacje dotyczące kosztów jednej dostawy. Zarówno Poszukujący, jak i Oferujący ustalają ten parametr indywidualnie na podstawie własnych możliwości transportowych. W modelu eSoC parametr ten ustalany jest według równania 9, w którym kD – koszty jednej dostawy agenta, b_{kD} – minimalna wysokość kosztów jednej dostawy (*minKoszt1Dostawy*), $v(KD)$ – ustalana indywidualnie dla każdego agenta, przez użytkownika delegującego, wartość bazująca na KD – różnicy maksymalnego i minimalnego kosztu jednej dostawy (*maxKoszt1Dostawy* – *minKoszt1Dostawy*). W

przypadku zasobów niematerialnych, które mogą zostać przesłane drogą elektroniczną (np. internet) $kD = 0$. Bliźniaczym parametrem dla *koszt1Dostawy* jest *wielkość1Dostawy*. Wynika to z wzajemnego powiązania tych parametrów w procesie kalkulacji kosztów transportu zasobów pomiędzy *Oferującym* a *Poszukującym* i wyboru optymalnego z punktu widzenia *Poszukującego* rozwiązania (patrz poniżej sekcja *Procesy, submodele i harmonogramowanie*).

$$kD = b_{kD} + v(KD) \quad (9)$$

Wartość parametru *wielkość1Dostawy* jest ustalana przez delegującego użytkownika indywidualnie dla każdego agenta. Parametr ten wyznaczany jest z wykorzystaniem równania 10, gdzie wD – wielkość jednej dostawy, b_{wD} – minimalna wielkość jednej dostawy zasobu (*minWielkość1Dostawy*), $s(WD)$ – ustalana indywidualnie dla każdego agenta, przez użytkownika delegującego, wartość bazująca na WD – różnicy maksymalnej (*maxWielkość1Dostawy*) i minimalnej (*minWielkość1Dostawy*) wielkość jednej dostawy.

$$wD = b_{wD} + s(WD) \quad (10)$$

Baza jest parametrem określającym „punkt startowy” *Poszukującego* i *Oferującego*, w którym rozpoczyna się proces pozyskiwania zasobów. Wartość tego parametru jest wartością *identyfikatora* danego *Rynku* (repozytorium EPCDS), na którym rezyduje dany *Poszukujący*, czy *Oferujący*. Jak już wspomniano wcześniej, w związku z tym, że *Rynki* stanowią fundament modelu eSoC (patrz założenia modelu w podrozdziale 3.3.2), są środowiskiem/platformą realizacji procesu pozyskiwania zasobów, pozostałe dwa rodzaje agentów (*Poszukujący* i *Oferujący*) muszą rezydować na którymś z nich. Możliwe jest rezydowanie na wielu rynkach, jednak w takiej sytuacji dany agent tworzy swoją kopię, z którą pozostaje w stałym kontakcie. Powiązanie to możliwe jest dzięki parametrowi *rodzic*, który w przypadku agenta pierwotnego ma wartość 0, a w przypadku kopii przyjmuje wartość identyfikatora agenta (*identyfikator*) tworzącego kopię.

Parametr *aktywny?* jest binarną (zerojedykową) reprezentacją stanu agenta. Na potrzeby modelu eSoC założono, że wartość 0 reprezentuje agenta aktywnego, uczestniczącego w procesach pozyskiwania zasobów, natomiast 1 oznacza agenta nieaktywnego. Brak aktywności agenta może przykładowo wynikać z zaspokojenia jego popytu ($popyt = 0$), czy chociażby może być spowodowana interakcją użytkownika delegującego agenta do pracy (np. przedsiębiorca), który zawiesi działanie agenta (np. dany zasób został sprzedany poza rynkiem elektronicznym). Przypisanie parametrowi *aktywny?*

wartości 1 nie usuwa agenta z modelu, może on zostać ponownie aktywowany po zajściu określonego zdarzenia (np. średnia cena zasobu spadnie poniżej ustalonej wartości).

Każdy z agentów posiada również indywidualne parametry rodzajowe, które są tylko przypisywane danemu rodzajowi agenta (patrz Tab. 3.4). Oferujący posiadają tylko dwa indywidualne parametry rodzajowe – *dataWażności* i *podaż*. Pierwszy z nich zawiera datę ważności oferty, drugi natomiast ilość oferowanego zasobu. Data ważności oferty ustalana jest na podstawie maksymalnego czasu ważności ofert (*maxCzasWażności*). Wartość parametru wyrażona jest w jednostkach czasu (*jednostkaCzasu*), które w przypadku modelu eSoC mogą być dowolnie definiowane (np. 1 dzień, 1 godzina, 90 minut, 1 tydzień, itp.). Założono, że minimalny okres ważności oferty wynosi jedną jednostkę czasu, ponieważ z logicznego punktu widzenia nie ma sensu oferować zasobu, który w momencie publikacji oferty staje się „przeterminowany” (*dataWażności* = 0). Zapis formalny przedstawiono za pośrednictwem równania 11, w którym w – data ważności oferty (*dataWażności*), $z(W)$ – wygenerowana indywidualnie dla każdego agenta, przez użytkownika delegującego, wartość bazująca na W – maksymalnym czasie ważności oferty (*maxCzasWażności*), wyrażonym w jednostkach czasu pomniejszonym o jedną jednostkę.

$$w = 1 + z(W) \quad (11)$$

W modelu eSoC ilość oferowanego zasobu (*podaż*) wyznaczana jest na podstawie maksymalnej wielkości podaży (*maxPodaż*), która może zmieniać się w zależności od analizowanego za pomocą modelu eSoC rodzaju zasobu. Parametr ten, analogicznie do ceny, posiada pewną wartość minimalną (*minPodaż*), która jest uzupełniana o indywidualnie wygenerowany dla każdego agenta (*Oferującego*) element (patrz równanie 12, gdzie p – *podaż Oferującego* (podaż), b_p – minimalna podaż danego zasobu (*minPodaż*), $u(P)$ – wygenerowana indywidualnie dla każdego agenta wartość bazująca na P – różnicy maksymalnej (*maxPodaż*) i minimalnej (*minPodaż*) podaży danego zasobu).

$$p = b_p + u(P) \quad (12)$$

Różnica w ilości indywidualnych parametrów rodzajowych *Poszukującego* i *Oferującego*, wynika z wspomnianego powyżej faktu, iż *Poszukujący* mogą budować wirtualne klastry (*vKlastry*), za pomocą których zwiększają swoje szanse na pozyskanie zasobu [Fuks i Kawa 2009]. Pierwszy z nich jest analogiczny do parametru *podaż Oferującego* i określa wielkość popytu *Poszukującego* (*popyt*). W modelu eSoC parametr ten jest ustalany na podstawie tego samego algorytmu (patrz równanie 12) co *podaż Oferującego* z tą różnicą, że p – popyt *Poszukującego* (*popyt*), b_p – minimalny popyt danego zasobu

($minPopyt$), $k(P)$ – wygenerowana indywidualnie dla każdego agenta wartość bazująca na P – różnicy maksymalnego ($maxPopyt$) i minimalnego ($minPopyt$) popytu danego zasobu. Pozostałe indywidualne parametry rodzajowe *Poszukującego* to: *klastry*, *cele*, *cenaEmpatyczna*, *czasEmpatyczny*, *popytEmpatyczny*.

Parametr *klastry* jest tablicą n elementów (patrz równanie 13, gdzie k – parametr *klastry* *Poszukującego*, K_n – identyfikator n -tego $vKlastra$ (indywidualnie wygenerowana wartość, na podstawie której identyfikowany jest każdy $vKlastra$)) składającą się z identyfikatorów wszystkich wirtualnych klastrów ($vKlastrów$), do których należy dany *Poszukujący*.

$$k = [K_1, K_2, \dots, K_n] \quad (13)$$

Cele jest dynamicznie zmieniającym się parametrem, który jest modyfikowany z każdą iteracją²⁷ modelu eSoC. Parametr ten jest posortowaną tablicą zawierającą listę potencjalnych zasobów (*Oferujących*), spełniających warunki określone przez *Poszukującego*. Zasoby te rozróżniane są na podstawie przypisanych im identyfikatorów (*identyfikatorów Oferujących*). Formalny zapis parametru *cele* został przedstawiony w równaniach: 14 i 15, gdzie cP – parametr *cele*, pC – i -elementowa tablica zawierająca listę identyfikatorów *Oferujących* (C_i – identyfikator i -tego *Oferującego*) spełniających warunki określone przez *Poszukującego*, $pC(kS)$ – tablica pC posortowana według określonych kryteriów (kS). Model eSoC umożliwia zastosowanie dowolnej metody sortowania tablicy parametru *cele*. Mogą to być zarówno proste metody bazujące na jednym kryterium (np. *cena*, *czasDostawy*, *podaż*), jak i metody analizy wielokryterialnej (MCDA²⁸), takie jak [Triantaphyllou 2000, s. 20-23]: analiza skupisk, analiza dyskryminacyjna, skalowanie wielowymiarowe, analiza skojarzeń, liniowe modele probabilistyczne, analiza korespondencji i inne.

$$cP = pC(kS) \quad (14)$$

$$pC = [C_1, C_2, \dots, C_i] \quad (15)$$

Parametry *cenaEmpatyczna*, *czasEmpatyczny*, *popytEmpatyczny* są wykorzystywane tylko i wyłącznie w przypadku stosowania określonych strategii modelu eSoC (patrz podrozdział 3.3.4), a dokładniej strategii pomocnej i empatycznej. *CenaEmpatyczna* jest ustalana na podstawie równania 16, w którym cE – wartość parametru *cenaEmpatyczna*,

²⁷ Iteracja rozumiana jest jako czynność powtarzania tego samego zestawu instrukcji w pętli. W ramach jednej iteracji wykonywane są określone w modelu eSoC procesy (patrz sekcja Harmonogram, podrozdział 3.3.3)

²⁸ ang. Multi-criteria decision analysis

$c(K)$ – zbiór parametrów *cena Poszukujących*, z którymi dany *Poszukujący* jest w *vKlastrach*. *CzasEmpatyczny* jest wyznaczany na podstawie równania 17, gdzie czE – wartość parametru *czasEmpatyczny*, $d(K)$ – zbiór parametrów *czasDostawy Poszukujących*, z którymi dany *Poszukujący* jest w *vKlastrach*.

$$cE = \max(c(K)) \quad (16)$$

$$czE = \max(d(K)) \quad (17)$$

Natomiast *popytEmpatyczny* przyjmuje wartość obliczaną na bazie równania 18, w którym pE – wartość parametru *popytEmpatyczny*, $p(K)$ – zbiór parametrów *popyt Poszukujących*, z którymi dany *Poszukujący* jest w *vKlastrach*.

$$pE = \min(p(K)) \quad (18)$$

Parametry globalne

Jak już wspomniano na początku podrozdziału, ten rodzaj parametrów wpływa na funkcjonowanie całego modelu eSoC, niezależnie od zadań i procesów realizowanych indywidualnie przez agenty. Zgodnie z zaprezentowanym podziałem parametry globalne mogą wpływać na: cały model (parametry powszechne: *jednostkaCzasu*, *waluta*), więcej niż jeden rodzaj agentów (parametry grupowe: *Poszukujący* i *Oferujący*: *minCena*, *maxCena*, *maxCzasDostawy*, *minKoszt1Dostawy*, *maxKoszt1Dostawy*, *minWielkość1Dostawy*, *maxWielkość1Dostawy*), tylko jeden rodzaj agenta (parametry rodzajowe: *Poszukujący*: *liczbaP*, *minPopyt*, *maxPopyt*, *maxLvKlastry*; *Oferujący*: *liczbaO*, *maxCzasWażności*, *maxPodaż*, *minPodaż*; *Rynek*: *liczbaR*). Większość z nich ustalana jest na początku eksperymentu symulacyjnego i określa parametry wejściowe modelu eSoC. Model jest zaprojektowany w ten sposób, że umożliwia również, w miarę potrzeb, modyfikację dowolnych parametrów globalnych, na przykład w trakcie kolejnych iteracji eksperymentu symulacyjnego. Wymaga to jednak aktualizacji, kalkulowanych na podstawie parametrów globalnych, parametrów indywidualnych (np. obniżenie wartości parametru *maxCena*, powoduje konieczność sprawdzenia parametrów *cena Poszukujących* i *Oferujących* oraz aktualizacji tych, które przekraczają nową wartość). W związku z faktem, że parametry globalne przyjmują wartości określone na początku eksperymentu symulacyjnego i nie są one wyznaczone na podstawie równań, ich zestawienie wraz z opisem i zależnościami przedstawiono w Tab. 3.5.

Tab. 3.5. Zestawienie parametrów globalnych modelu eSoC

Parametr [opis]	Jednostki	Zależny od	Wpływający na
<i>jednostkaCzasu</i> [jednostka czasu, która definiuje jedną iterację modelu]	Czas (np. doba, tydzień, godzina, minuta, 30 minut)	Brak	<i>maxCzasWażności</i>
<i>jednostkaZasobu</i> [jednostka podstawowa w jakiej oferowany jest zasób]	Waga, miara, objętość (np. tona, metr, kilogram, paleta, kontener)	Brak	<i>minWielkość1Dostawy</i> <i>maxWielkość1Dostawy</i>
<i>gModyfikatorZasobu</i> [globalny modyfikator zasobu określający relację globalnej podaży do globalnego popytu]	Liczba rzeczywista zaokrąglona do jednego miejsca po przecinku (np. 0,5)	Brak	<i>liczbaO</i>
<i>waluta</i> [waluta bazowa kalkulacji]	Identyfikator waluty (np. PLN, EUR, USD)	Brak	<i>minCena</i> <i>maxCena</i> <i>minKoszt1Dostawy</i> <i>maxKoszt1Dostawy</i>
<i>minCena</i> [minimalna cena zasobu]	Liczba rzeczywista dodatnia zaokrąglona do dwóch miejsc po przecinku (np. 0,45)	<i>waluta</i>	<i>cena</i>
<i>maxCena</i> [maksymalna cena zasobu]	Liczba rzeczywista dodatnia zaokrąglona do dwóch miejsc po przecinku (np. 0,45)	<i>waluta</i>	<i>cena</i>
<i>minCzasDostawy</i> [minimalny, bazowy czas dostawy]	Dni	Brak	<i>czasDostawy</i>
<i>maxCzasOpóźnień</i> [maksymalny czas opóźnień dostawy]	Dni	Brak	<i>czasDostawy</i>
<i>minKoszt1Dostawy</i> [minimalny koszt jednej dostawy w przeliczeniu na 1km]	Liczba rzeczywista dodatnia zaokrąglona do dwóch miejsc po	<i>waluta</i>	<i>kosztyDostawy</i>

	przecinku (np. 0,45)		
<i>maxKoszt1Dostawy</i> [maksymalny koszt jednej dostawy w przeliczeniu na 1km]	Liczba rzeczywista dodatnia zaokrąglona do dwóch miejsc po przecinku (np. 0,45)	<i>waluta</i>	<i>kosztyDostawy</i>
<i>minWielkość1Dostawy</i> [minimalna wielkość jednej dostawy wyrażona w jednostkach podstawowych]	Liczba rzeczywista dodatnia	<i>jednostkaZasobu</i>	<i>kosztyDostawy</i>
<i>maxWielkość1Dostawy</i> [maksymalna wielkość jednej dostawy wyrażona w jednostkach podstawowych]	Liczba rzeczywista dodatnia	<i>jednostkaZasobu</i>	<i>kosztyDostawy</i>
<i>liczbaR</i> [początkowa liczba agentów Rynek]	Liczba naturalna większa od 0	Brak	Brak
<i>liczbaP</i> [początkowa liczba agentów Poszukujący]	Liczba naturalna większa od 0	Brak	Brak
<i>minPopyt</i> [minimalny popyt]	Liczba rzeczywista dodatnia	<i>jednostkaZasobu</i>	<i>popyt</i>
<i>maxPopyt</i> [maksymalny popyt]	Liczba rzeczywista dodatnia	<i>jednostkaZasobu</i>	<i>popyt</i>
<i>maxLvKlastry</i> [maksymalna liczba vKlastrów, w których może partycypować dany Poszukujący]	Liczba naturalna		
<i>liczbaO</i> [początkowa liczba agentów Oferujący]	Liczba naturalna większa od 0	<i>gPopyt,</i> <i>gModyfikatorZasobu,</i> <i>maxPodaż,</i> <i>minPodaż</i>	Brak
<i>maxCzasWażności</i> [maksymalny czas ważności oferty Oferującego]	Liczba naturalna	<i>jednostkaCzasu</i>	<i>czasWażności</i>
<i>maxPodaż</i> [maksymalna podaż]	Liczba rzeczywista dodatnia	<i>jednostkaZasobu</i>	<i>podaż</i>

<i>minPodaż</i> [minimalna podaż]	Liczba rzeczywista dodatnia	<i>jednostkaZasobu</i>	<i>podaż</i>
--------------------------------------	-----------------------------------	------------------------	--------------

Źródło: opracowanie własne.

4 Eksperyment symulacyjny modelu eSoC

4.1 Implementacja eksperymentu symulacyjnego

Jak już wielokrotnie zaznaczano głównym celem niniejszej rozprawy jest ocena potencjału wirtualnych klastrów przedsiębiorstw (*vKlastrów*) do pozyskiwania zasobów na rynkach elektronicznych, zbudowanych na zasadzie standardów GDSN oraz EPCglobal Network (patrz podrozdział 3.1). W związku z faktem, że opisane za pośrednictwem autorskich modeli (*vKlaster*, *eSoC*) formy działalności gospodarczej są dopiero we wczesnej fazie rozwoju (patrz warunki urzeczywistnienia modelu *eSoC*, podrozdział 3.3.2), to pozyskanie danych rzeczywistych niezbędnych do realizacji ww. celu jest niemożliwe. Dlatego też, autor zdecydował się na wybór eksperymentu symulacyjnego, który umożliwi realizację celów rozprawy oraz weryfikację postawionej we wstępie rozprawy hipotezy.

4.1.1 Środowisko eksperymentu symulacyjnego

Eksperyment symulacyjny modelu *eSoC* przeprowadzono w NetLogo, tzn. programowalnym środowisku modelowania i symulacji (np. modeli społecznych, ekonomicznych, przyrodniczych, itp.) z wykorzystaniem agentów programowych. Środowisko to wykorzystuje prosty, intuicyjny język modelowania zależności wielo-agentowych [Wilensky 1999]. Te natomiast są definiowane na podstawie instrukcji przypisanych do niezależnych typów agentów mogących zarówno wchodzić we wspólne interakcje (również opisane odpowiednimi instrukcjami), jak i wykonywać określone, indywidualne zadania [Tisue i Wilensky 2004] (np. poszukiwanie ofert zasobów). W NetLogo wyróżnia się trzy główne typy agentów:

- **Mobilne**, które poruszają się w dwuwymiarowym środowisku mającym kształt szachownicy. W ramach tego typu agentów można tworzyć nieograniczoną liczbę podtypów (tzw. *rasa* – ang. *breed*). To między innymi pozwala na w pełni elastyczne projektowanie zachodzących w symulowanych modelach procesów (np. interakcje na giełdach elektronicznych, negocjacje, rozprzestrzenianie epidemii, korki uliczne, itp.). W modelu *eSoC* wyróżniono dwa podtypy agentów mobilnych: *Poszukujący* i *Oferujący*.
- **Stacjonarne**. Każde „pole” powyższej „szachownicy” jest również niezależnym, jednak w pełni stacjonarnym agentem. Dlatego, interakcje tego typu agenta są ograniczone do najbliższych „sąsiadów”²⁹ oraz mobilnych

²⁹ W przypadku standardowej dwuwymiarowej szachownicy każde pole otoczone jest przez 8 innych pól.

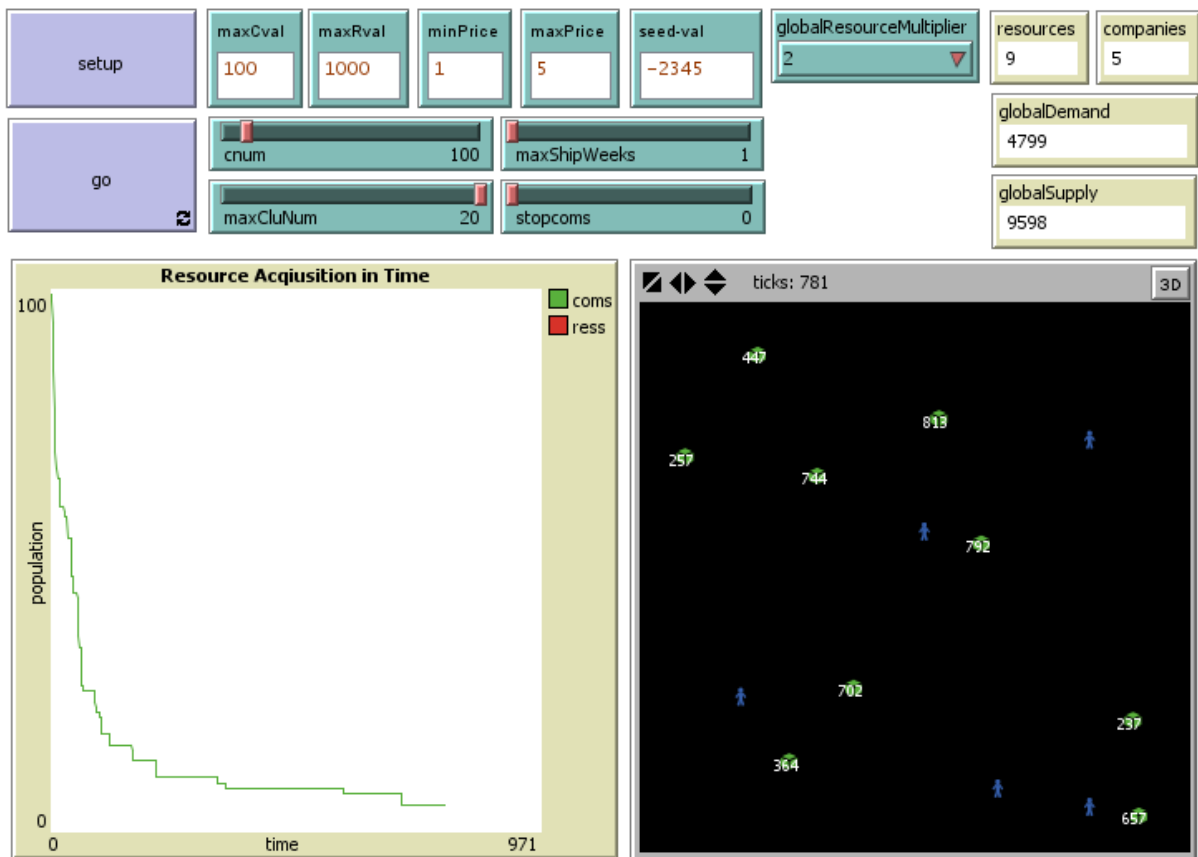
agentów, które obecnie przebywają na danym „polu”. W modelu eSoC wyróżniono jeden typ agenta stacjonarnego: *Rynek*.

- **Wynikowe**, inaczej nazywane „linkami” łączącymi agenty mobilne, które nawiązały określony typ relacji. Do zaistnienia tego typu agenta niezbędna jest obecność dwóch agentów mobilnych (niezależnie od ich rasy) oraz zajścia określonego na etapie projektowania symulacji zdarzenia (np. agent x buduje łańcuch dostaw z agentem y, a ta relacja jest zobrazowana za pomocą agenta z, który jest agentem wynikowym – „linkiem”). Ten typ agenta jest powszechnie wykorzystywany w modelowaniu sieci, np. konfigurowaniu łańcuchów dostaw [Kawa 2009], czy analizie strukturalnej sieci biznesowych [Fuks i Kawa. 2011]. W przypadku modelu eSoC ten typ agenta nie jest wykorzystywany.

Dodatkową zaletą środowiska NetLogo jest zastosowanie generatora liczb pseudolosowych (GLP), który umożliwia odzwierciedlenie w modelu rzeczywistej zmienności parametrów (np. *cena*, *popyt*, itp.). Szczegółowe wykorzystanie GLP w implementacji parametrów modelu eSoC zostało przedstawione w podrozdziale 4.1.2.

Ważnymi elementami NetLogo są również dodatkowe narzędzia wspomagające realizację eksperymentu symulacyjnego. Do najważniejszych z nich można zaliczyć:

- Narzędzie do przeprowadzenia eksperymentu w partiach (ang. *batch run*), które pozwala na zdefiniowanie zmienności parametrów (patrz podrozdział 4.2), określenie liczby powtórzeń symulacji oraz eksportu wszystkich wyników do określonego pliku tekstowego.
- Narzędzie do prostej wizualizacji wyników symulacji oraz graficzny interfejs ustalania warunków początkowych symulacji (patrz Rys. 4.1).
- Narzędzie łączenia NetLogo z zewnętrznymi aplikacjami do analizy, przetwarzania i wizualizacji danych (np. Mathematica, R, GIS).



Rys. 4.1. Przykład interfejsu graficznego środowiska NetLogo.

Źródło: opracowanie własne.

Podsumowując uzasadnienie wyboru NetLogo jako środowiska przeprowadzenia eksperymentu symulacyjnego poniżej przedstawiono przykładowe obszary badawcze, w których to środowisko zostało wykorzystane: modelowanie relacji pomiędzy sektorem nauki i biznesem w gospodarkach bazujących na wiedzy [Ahrweiler, Pyka i Gilbert 2011], modelowanie systemów produkcyjnych wykorzystujących agenty programowe [Barbosa i Leitao 2011], modelowanie ekosystemów i ich degradacji [Braun i Rosner 2011], analiza obrazów w medycynie [Fekir i Benamrane 2011], modelowanie wspomaganie decyzji politycznych [Lam 2007], modelowanie zastosowania programów komputerowych na rynkach finansowych [Suhadolnik, Galimberti i Da Silva 2010].

4.1.2 Implementacja eksperymentu symulacyjnego modelu eSoC

Główną ideą, która zapoczątkowała prace nad modelem eSoC była chęć opracowania algorytmu, który będzie jak najbardziej uniwersalny do oceny interakcji B2B w ramach pozyskiwania zasobów na rynkach elektronicznych. Ze względu na postawioną we wstępie rozprawy hipotezę i założone cele badawcze zaprezentowany w tym rozdziale eksperyment symulacyjny stanowi tylko częściowe odzwierciedlenie modelu eSoC. Ten fakt w powiązaniu

z dużą ilością parametrów mających wpływ na model eSoC (patrz Tab. 3.4) przełożyły się na konieczność założenia zmienności tylko części z nich. Potencjał badawczy wynikający ze zmienności pozostałych parametrów został przedstawiony w podrozdziale 4.4. W Tab. 4.1 przedstawiono zestawienie parametrów modelu eSoC w kontekście eksperymentu symulacyjnego, metody ich kalkulacji i dodatkowy opis. Zakresy zmienności parametrów został przedstawiony w podrozdziale 4.2.1.

Tab. 4.1. Powiązanie parametrów modelu eSoC z eksperymentem symulacyjnym.

Typ parametru	Parametr/y modelu eSoC	Metoda kalkulacji / Wartość	Opis
Indywidualny grupowy	<i>identyfikator</i>	Liczba naturalna	Na początku każdej symulacji każdy utworzony agent (<i>Poszukujący</i> i <i>Oferujący</i>) otrzymuje unikalny identyfikator. Np. <i>identyfikator</i> = 10.
Indywidualny rodzajowy	<i>id</i>	$id = [p_{xcor}, p_{ycor}]$	Agenci <i>Rynek</i> tworzą „szachownicę” (patrz podrozdział 4.1.1), na której znajdują się <i>Poszukujący</i> i <i>Oferujący</i> . Dlatego też, <i>id</i> przyjmuje wartość tablicy dwuelementowej, gdzie: p_{xcor} – współrzędna położenia agenta <i>Rynek</i> na osi X „szachownicy”, p_{ycor} – współrzędna położenia agenta <i>Rynek</i> na osi Y „szachownicy”. Np. <i>id</i> = [10,5].
Indywidualny grupowy	<i>cena</i>	$c = b_c + x(C)$	Agenci <i>Poszukujący</i> i <i>Oferujący</i> wyznaczają parametr <i>cena</i> na podstawie wartości bazowej b_c (patrz poniżej <i>minCena</i>) oraz indywidualnie wyznaczonego na bazie C (różnicy maksymalnej (<i>maxCena</i>) i minimalnej (<i>minCena</i>) ceny zasobu) elementu losowego. W przypadku <i>Oferujących</i> na potrzeby eksperymentu założono, że jeżeli w ciągu każdych 1000 <i>jednostekCzasu</i> żaden <i>Poszukujący</i> nie będzie zainteresowany zasobem, to <i>cena</i> zasobu zostanie obniżona o 10% jednak nie może ona przekroczyć wartości <i>minCena</i> .
Indywidualny grupowy	<i>czasDostawy</i>	$d = b_d + T$	Agenci <i>Poszukujący</i> i <i>Oferujący</i> wyznaczają parametr <i>czasDostawy</i> na podstawie wartości bazowej b_d

			(<i>minCzasDostawy</i>) oraz indywidualnie wyznaczonego na bazie <i>T</i> (<i>maxCzasOpóźnień</i>) elementu losowego.
Indywidualny grupowy	<i>miejsce</i>	Nieuwzględniony w symulacji	
Indywidualny grupowy	<i>koszty1Dostawy</i>	Nieuwzględniony w symulacji	
Indywidualny grupowy	<i>wielkość1Dostawy</i>	Nieuwzględniony w symulacji	
Indywidualny grupowy	<i>baza</i>	$baza = [x_{cor}, y_{cor}]$	<p>Każdy agent mobilny w środowisku NetLogo posiada swoje początkowe położenie na „szachownicy”, które określane jest analogicznie do parametru <i>id</i> agenta <i>Rynek</i>, gdzie:</p> <p>x_{cor} – współrzędna położenia agenta na osi X „szachownicy”, y_{cor} – współrzędna położenia agenta na osi Y „szachownicy”. Np. $baza = [10,5]$.</p> <p>Wartość tego parametru może się zmieniać w czasie dla agentów typu <i>Poszukujący</i>, którzy przemieszczają się z <i>Rynku</i> do <i>Rynku</i> w celu znalezienia odpowiednich <i>Oferujących</i>.</p>
Indywidualny grupowy	<i>rodzic</i>	Nieuwzględniony w symulacji	
Indywidualny rodzajowy	<i>popyt</i>	$p = b_p + u(P)$	Agenci <i>Poszukujący</i> wyznaczają parametr <i>popyt</i> na podstawie wartości bazowej b_p (patrz poniżej <i>minPopyt</i>) oraz indywidualnie wyznaczonego na bazie <i>P</i> (różnicy maksymalnej (<i>maxPopyt</i>) i minimalnej (<i>minPopyt</i>) wartości popytu) elementu losowego.
Indywidualny rodzajowy	<i>klastry</i>	$k = [K_1, K_2, \dots, K_n]$	tablicą <i>n</i> elementów, gdzie K_n – identyfikator <i>n</i> -tego <i>vKlastra</i> (<i>identyfikator Poszukującego</i> będącego liderem <i>vKlastra</i>)
Indywidualny rodzajowy	<i>cele</i>	$cP = pC(kS)$ $pC = [C_1, C_2, \dots, C_i]$	<i>Cele</i> jest dynamicznie zmieniającym się parametrem, który jest modyfikowany z każdą iteracją eksperymentu symulacyjnego. Parametr ten jest posortowaną tablicą zawierającą listę potencjalnych zasobów (<i>identyfikatory Oferujących</i>), spełniających warunki określone

			przez <i>Poszukującego</i> . cP – parametr cele, pC – i-elementowa tablica zawierająca listę identyfikatorów <i>Oferujących</i> (C_i – identyfikator i-tego <i>Oferującego</i>) spełniających warunki określone przez <i>Poszukującego</i> , $pC(kS)$ – tablica pC posortowana według określonych kryteriów (kS). W przypadku eksperymentu $kS = \min(cena)$.
Indywidualny rodzajowy	<i>cenaEmpatyczna</i>	$cE = \max(c(K))$	Parametr <i>cenaEmpatyczna</i> jest ustalany jako maksymalna wartość z $c(K)$ – zbioru parametrów <i>cena Poszukujących</i> , z którymi dany <i>Poszukujący</i> jest w $vKlastrach$.
Indywidualny rodzajowy	<i>czasEmpatyczny</i>	$czE = \max(d(K))$	Parametr <i>czasEmpatyczny</i> jest ustalany jako maksymalna wartość z $d(K)$ – zbioru parametrów <i>czasDostawy Poszukujących</i> , z którymi dany <i>Poszukujący</i> jest w $vKlastrach$.
Indywidualny rodzajowy	<i>popytEmpatyczny</i>	$pE = \min(p(K))$	Parametr <i>popytEmpatyczny</i> jest ustalany jako minimalna wartość z $p(K)$ – zbioru parametrów <i>popyt Poszukujących</i> , z którymi dany <i>Poszukujący</i> jest w $vKlastrach$.
Indywidualny rodzajowy	<i>aktywny?</i>	Wartość binarna, tzn. 0 lub 1	Na początku każdej symulacji wartość parametru <i>aktywny?</i> ustalana jest na wartość 0 dla każdego utworzonego agenta (<i>Poszukujący</i> i <i>Oferujący</i>). Oznacza to, że dany agent uczestniczy w symulacji. Kiedy wartość parametru <i>popyt (Poszukujący)</i> lub <i>подаż (Oferujący)</i> osiągnie wartość 0, parametr <i>aktywny?</i> przyjmuje wartość 1, a taki agent jest usuwany z symulacji.
Indywidualny rodzajowy	<i>подаż</i>	$p = b_p + u(P)$	Agenty <i>Oferujący</i> wyznaczają parametr <i>подаż</i> na podstawie wartości bazowej b_p (patrz poniżej <i>minPodaż</i>) oraz indywidualnie wyznaczonego na bazie P (różnicy maksymalnej (<i>maxPodaż</i>) i minimalnej (<i>minPodaż</i>) wartości popytu) elementu losowego.
Indywidualny rodzajowy	<i>dataWażności</i>	Nieuwzględniony w symulacji	
Indywidualny	<i>typ</i>	Nieuwzględniony w symulacji	

rodzajowy			
Globalny powszechny	<i>jednostkaCzasu</i>	<i>tick</i>	Standardowo w środowisku NetLogo czas mierzony jest w bezskalowych jednostkach tzw. <i>tick</i> . Oznacza to, że w zależności od rodzaju eksperymentu <i>jednostkaCzasu</i> może być definiowana indywidualnie. Na potrzeby eksperymentu założono, że <i>jednostkaCzasu</i> = 1 <i>tick</i> = 5 sekund. Zdaniem autora rozprawy jest to maksymalny czas jakiego potrzebowałby agent na pozyskanie oraz analizę informacji z danego rynku elektronicznego (EPCDS – patrz podrozdział 3.2.2). Oczywiście przy założeniu, że o dostępie do informacji (oferty) będzie decydował agent (<i>Oferujący</i>) a nie użytkownik.
Globalny powszechny	<i>jednostkaZasobu</i>	Nieuwzględniony w symulacji	
Globalny powszechny	<i>waluta</i>	Nieuwzględniony w symulacji	
Globalny powszechny	<i>gModyfikatorZasobu</i>	Liczba rzeczywista dodatnia zaokrąglona do jednego miejsca po przecinku	Wartość parametru <i>gModyfikatorZasobu</i> może być ustalana na początku każdego eksperymentu symulacyjnego. Wpływa ona pośrednio na wartość parametru <i>liczbaO</i> .
Globalny grupowy	<i>minCena</i>	Liczba rzeczywista dodatnia zaokrąglona do dwóch miejsc po przecinku	Wartość parametru <i>minCena</i> może być ustalana na początku każdego eksperymentu symulacyjnego. Wpływa ona bezpośrednio na wartość parametru <i>cena</i> . Na potrzeby eksperymentu założono, że przyjmuje ona wartość stałą dla wszystkich symulacji (patrz podrozdział 4.2.1).
Globalny grupowy	<i>maxCena</i>	Liczba rzeczywista dodatnia zaokrąglona do dwóch miejsc po przecinku	Wartość parametru <i>maxCena</i> może być ustalana na początku każdego eksperymentu symulacyjnego. Wpływa ona bezpośrednio na wartość parametru <i>cena</i> . Na potrzeby eksperymentu założono, że przyjmuje ona wartość stałą dla wszystkich symulacji (patrz podrozdział 4.2.1).
Globalny grupowy	<i>minCzasDostawy</i>	Liczba naturalna większa od 0	Wartość parametru <i>minCzasDostawy</i> może być

			ustalana na początku każdego eksperymentu symulacyjnego. Wpływa ona bezpośrednio na wartość parametru <i>czasDostawy</i> . Na potrzeby eksperymentu założono, że przyjmuje ona wartość stałą dla wszystkich symulacji (patrz podrozdział 4.2.1).
Globalny grupowy	<i>maxCzasOpóźnień</i>	Liczba naturalna większa od 0	Wartość parametru <i>maxCzasOpóźnień</i> może być ustalana na początku każdego eksperymentu symulacyjnego. Wpływa ona bezpośrednio na wartość parametru <i>czasDostawy</i> . Na potrzeby eksperymentu założono, że przyjmuje ona wartość stałą dla wszystkich symulacji (patrz podrozdział 4.2.1).
Globalny grupowy	<i>minKoszt1Dostawy</i>	Nieuwzględniony w symulacji	
Globalny grupowy	<i>maxKoszt1Dostawy</i>	Nieuwzględniony w symulacji	
Globalny grupowy	<i>minWielkość1Dostawy</i>	Nieuwzględniony w symulacji	
Globalny grupowy	<i>maxWielkość1Dostawy</i>	Nieuwzględniony w symulacji	
Globalny rodzajowy	<i>liczbaR</i>	Liczba naturalna większa od 0	Wartość parametru <i>liczbaR</i> odzwierciedla rozmiar „szachownicy” i może być ustalana na początku każdego eksperymentu symulacyjnego. Wpływa ona zakres w jakim mogą znajdować się <i>Poszukujący</i> i <i>Oferujący</i> . Na potrzeby eksperymentu założono, że przyjmuje ona wartość stałą dla wszystkich symulacji (patrz podrozdział 4.2.1).
Globalny rodzajowy	<i>liczbaP</i>	Liczba naturalna większa od 0	Wartość parametru <i>liczbaP</i> może być ustalana na początku każdego eksperymentu symulacyjnego. Wpływa ona pośrednio na wartość parametru <i>liczbaO</i> . Na potrzeby eksperymentu założono, że przyjmuje ona wartość stałą dla wszystkich symulacji (patrz podrozdział 4.2.1).
Globalny rodzajowy	<i>minPopyt</i>	Liczba naturalna większa od 0	Wartość parametru <i>minPopyt</i> może być ustalana na początku każdego eksperymentu symulacyjnego.

			Wpływa ona bezpośrednio na wartość parametru <i>popyt</i> . Na potrzeby eksperymentu założono, że przyjmuje ona wartość stałą dla wszystkich symulacji (patrz podrozdział 4.2.1).
Globalny rodzajowy	<i>maxPopyt</i>	Liczba naturalna większa od 0	Wartość parametru <i>maxPopyt</i> może być ustalana na początku każdego eksperymentu symulacyjnego. Wpływa ona bezpośrednio na wartość parametru <i>popyt</i> . Na potrzeby eksperymentu założono, że przyjmuje ona wartość stałą dla wszystkich symulacji (patrz podrozdział 4.2.1).
Globalny rodzajowy	<i>maxLvKlastry</i>	Liczba naturalna	Wartość parametru <i>maxLvKlastry</i> może być ustalana na początku każdego eksperymentu symulacyjnego. Wpływa ona bezpośrednio na wartość parametru <i>klastry</i> .
Globalny rodzajowy	<i>liczbaO</i>	Liczba naturalna większa od 0	<p>Wartość parametru <i>liczbaO</i> ustalana jest na podstawie globalnego popytu (sumy parametrów <i>popyt</i> wszystkich <i>Poszukujących</i>) i wartości parametrów: <i>gModyfikatorZasobu</i>, <i>minPodaż</i>, <i>maxPodaż</i>.</p> <p>Szczegółowy algorytm wyznaczania <i>liczbyO</i> został przedstawiony poniżej:</p> <p>Krok 1. Wyznaczenie globalnej podaży (<i>gPodaż</i>).</p> $gPodaż = \left(\sum_{i=1}^j popyt_i \right) \times gModyfikatorZasobu$ <p>Krok 2. Wyznaczenie podaży <i>n</i>-tego <i>Oczekującego</i> zgodnie z równaniem 12. (początkowa wartość <i>n</i> = 1)</p> <p>Krok 3. Pomniejszenie wartości <i>gPodaż</i> o wartość <i>podaż</i> wyznaczoną w kroku 2.</p> <p>Krok 4. Zwiększenie wartości <i>n</i> o 1.</p> <p>Kroki 2-4 wykonywane są cyklicznie do momentu kiedy <i>gPodaż</i> < <i>podaż</i>. W tej sytuacji <i>podaż</i> ostatniego <i>Oczekującego</i> osiąga wartość <i>gPodaż</i>, krok 4 nie jest wykonywany, a <i>liczbaO</i> = <i>n</i>.</p>
Globalny	<i>maxCzasWażności</i>	Nieuwzględniony w symulacji	

rodzajowy			
Globalny rodzajowy	<i>maxPodaż</i>	Liczba naturalna większa od 0	Wartość parametru <i>maxPodaż</i> może być ustalana na początku każdego eksperymentu symulacyjnego. Wpływa ona bezpośrednio na wartość parametru <i>podaż</i> . Na potrzeby eksperymentu założono, że przyjmuje ona wartość stałą dla wszystkich symulacji (patrz podrozdział 4.2.1).
Globalny rodzajowy	<i>minPodaż</i>	Liczba naturalna większa od 0	Wartość parametru <i>minPodaż</i> może być ustalana na początku każdego eksperymentu symulacyjnego. Wpływa ona bezpośrednio na wartość parametru <i>podaż</i> . Na potrzeby eksperymentu założono, że przyjmuje ona wartość stałą dla wszystkich symulacji (patrz podrozdział 4.2.1).

Źródło: opracowanie własne.

Kod źródłowy oraz interaktywny panel do zarządzania eksperymentem symulacyjnym zostały udostępnione pod adresem internetowym: <http://klit.ue.poznan.pl/esoc/index.html>.

4.2 Scenariusze i parametry wejściowe eksperymentu symulacyjnego

W związku ze wspomnianym na początku rozdziału faktem, że eksperyment symulacyjny stanowi tylko częściowe odzwierciedlenie modelu eSoC, przed przystąpieniem do jego realizacji oraz analizy wyników, autor rozprawy musiał zdecydować o:

1. podziale wykorzystanych w eksperymencie parametrów na zależne, niezależne i kontrolne,
2. zakresie zmienności ww. parametrów,
3. doborze scenariuszy eksperymentu, które wpisują się w realizację postawionych w rozprawie celów badawczych i stanowią podstawę do weryfikacji hipotezy,
4. liczbie powtórzeń każdego scenariusza i układu parametrów,
5. kryteriach wyboru ofert zasobu przez *Poszukujących*.

4.2.1 Klasyfikacja parametrów eksperymentu symulacyjnego

Wszystkie parametry, które zdaniem autora mają wpływ na realizację eksperymentu symulacyjnego zostały przedstawione w Tab. 4.2. Zestawienie to ma na celu zobrazowanie

jakie parametry niezależne (1) (2) (3), przy niezmienności parametrów kontrolnych (4)-(13), wpływają na czas zaspokojenia popytu (14) w ujęciu holistycznym. Wahania parametru (15) nie są analizowane w tej rozprawie, jednak stanowią ważny element przyszłych badań (patrz podrozdział 4.4).

Tab. 4.2. Klasyfikacja parametrów eksperymentu symulacyjnego.

Parametry niezależne	Parametry kontrolne	Parametry zależne
(1) Strategia pozyskiwania zasobu	(4) Liczba <i>Rynków</i> (<i>liczbaR</i>)	(14) Czas zaspokojenia popytu
(2) Maksymalna liczba <i>vKlastrów</i> (<i>maxLvKlastry</i>)	(5) Liczba <i>Poszukujących</i> (<i>liczbaP</i>)	(15) Liczba <i>Oferujących</i> (<i>liczbaO</i>)
(3) Globalny modyfikator zasobu (<i>gModyfikatorZasobu</i>)	(6) Minimalna cena (<i>minCena</i>)	
	(7) Maksymalna cena (<i>maxCena</i>)	
	(8) Minimalny popyt (<i>minPopyt</i>)	
	(9) Maksymalny popyt (<i>maxPopyt</i>)	
	(10) Minimalna podaż (<i>minPodaż</i>)	
	(11) Maksymalna podaż (<i>maxPodaż</i>)	
	(12) Minimalny czas dostawy (<i>minCzasDostawy</i>)	
	(13) Maksymalny czas opóźnień (<i>maxCzasOpóźnień</i>)	

Źródło: opracowanie własne.

W Tab. 4.3 przedstawiono zakres zmienności wszystkich parametrów wyszczególnionych w Tab. 4.2. Na potrzeby eksperymentu symulacyjnego założono, że wszystkie parametry niezależne są zmienne, natomiast wszystkie parametry kontrolne przyjmują wartości stałe. Dodatkowo wartość maksymalnej liczby *vKlastrów* przyjmuje tylko wartość 0 dla strategii egoistycznej. Wynika to z faktu, że pozostałe strategie odzwierciedlają współpracę agentów w ramach *vKlastrów*, o której nie można mówić w przypadku kiedy $maxLvKlastry = 0$ (agenty nie wymieniają się informacją o ofertach zasobu).

Tab. 4.3. Zmienność parametrów eksperymentu symulacyjnego.

Typ parametru	Nazwa parametru	Zakres zmienności
Niezależny	Strategia pozyskiwania zasobu	{egoistyczna; społeczna; pomocna; empatyczna}

	Maksymalna liczba <i>vKlastrów</i> (<i>maxLvKlastry</i>)	{0*; 1; 5; 10; 20}
	Globalny modyfikator zasobu (<i>gModyfikatorZasobu</i>)	{0,5; 2,0}
Kontrolne	Liczba <i>Rynków</i> (<i>liczbaR</i>)	{900}
	Liczba <i>Poszukujących</i> (<i>liczbaP</i>)	{100}
	Minimalna cena (<i>minCena</i>)	{1}
	Maksymalna cena (<i>maxCena</i>)	{5}
	Minimalny popyt (<i>minPopyt</i>)	{1}
	Maksymalny popyt (<i>maxPopyt</i>)	{100}
	Minimalna podaż (<i>minPodaż</i>)	{10}
	Maksymalna podaż (<i>maxPodaż</i>)	{1000}
	Minimalny czas dostawy (<i>minCzasDostawy</i>)	{1}
	Maksymalny czas opóźnień (<i>maxCzasOpóźnień</i>)	{7}

* tylko dla strategii egoistycznej.

Źródło: opracowanie własne.

Na podstawie wykorzystanych w eksperymencie symulacyjnym parametrów modelu eSoC wybrano kryteria wyboru ofert zasobu przez *Poszukujących*. Dana oferta jest atrakcyjna jeżeli spełnia dwa przedstawione za pośrednictwem równań (19) i (20) warunki, gdzie c_o – cena *Oferującego*, c_p – cena *Poszukującego*, cz_o – *czasDostawy Oferującego*, cz_p – *czasDostawy Poszukującego*.

$$c_o \leq c_p \quad (19)$$

$$cz_o \leq cz_p \quad (20)$$

4.2.2 Scenariusze eksperymentu symulacyjnego

Liczba scenariuszy eksperymentu symulacyjnego została określona na podstawie zmienności parametrów niezależnych. Zgodnie z Tab. 4.3 wyróżniono cztery strategie pozyskiwania zasobów, pięć wartości maksymalnej liczby $vKlastrów$ i dwie wartości globalnego modyfikatora zasobu. W sumie daje to 40 kombinacji, które stanowią scenariusze eksperymentu. Jednak, jak już wspomniano, wartość parametru $maxLvKlastry = 0$ jest tylko przypisana do strategii egoistycznej, co powoduje, że finalna liczba scenariuszy wynosi 34.

Aby oszacować liczbę powtórzeń symulacji dla każdego scenariusza, umożliwiającą osiągnięcie odpowiedniego poziomu reprezentatywności wyników, zastosowano metodę analizy wartości współczynnika zmienności. Jest to klasyczna miara zróżnicowania rozkładu cechy, która określa jej bezwzględne zróżnicowanie. Metoda ta stosowana jest w eksperymentach symulacyjnych, w szczególności tych wykorzystujących agenty programowe [Lorscheid, Bernd-Oliver i Meyer 2011]. Współczynnik zmienności oblicza się na podstawie równania (21), gdzie V – współczynnik zmienności, s – odchylenie standardowe z próby, \bar{x} – średnia arytmetyczna z próby.

$$V = \frac{s}{\bar{x}} \quad (21)$$

Współczynnik zmienności oblicza się dla różnej liczby powtórzeń symulacji, a następnie wybiera się dla każdego scenariusza wartość od którego V się stabilizuje (patrz zielone pola w Tab. 4.4). Pożądaną liczbę powtórzeń symulacji dla wszystkich scenariuszy szacuje się na podstawie maksymalnej liczby powtórzeń symulacji stabilizującej współczynnik zmienności. W przypadku niniejszego eksperymentu symulacyjnego wartość ta wynosi 5000, ponieważ w żadnym ze scenariuszy (patrz Tab. 4.4) współczynnik zmienności nie stabilizuje się dla większej liczby powtórzeń symulacji (np. 10000).

Tab. 4.4. Zestawienie współczynników zmienności dla eksperymentu symulacyjnego.

Strategia	GMZ	$maxLvKlastry$	Liczba powtórzeń symulacji							
			10	100	500	1000	5000	10000	20000	50000
Egoistyczna	0,5	0	0,27	0,63	0,61	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59
		1	0,48	0,64	0,66	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67
		5	0,54	0,75	0,77	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
		10	0,86	0,81	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82
		20	1,33	0,97	0,88	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90
	2,0	0	0,34	0,31	0,34	0,35	0,34	0,34	0,34	0,34
		1	0,48	0,43	0,40	0,42	0,41	0,41	0,41	0,41
		5	0,62	0,55	0,51	0,53	0,51	0,51	0,51	0,51

		10	0,76	0,55	0,57	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	
		20	1,04	0,66	0,72	0,70	0,68	0,68	0,68	0,68	
Pomocna	0,5	1	0,61	0,74	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	
		5	0,65	0,83	0,86	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	
		10	0,86	0,89	1,03	1,04	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98
		20	1,53	1,30	1,23	1,21	1,24	1,24	1,24	1,24	1,24
	2,0	1	0,64	0,44	0,38	0,39	0,39	0,39	0,39	0,39	0,39
		5	0,62	0,53	0,56	0,57	0,57	0,57	0,57	0,57	0,57
		10	0,66	0,63	0,70	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69
		20	0,69	0,77	0,73	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78
Społeczna	0,5	1	0,53	0,78	0,68	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	
		5	0,66	0,74	0,76	0,76	0,75	0,75	0,75	0,75	
		10	0,92	0,75	0,80	0,81	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
		20	0,71	0,93	0,87	0,85	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86
	2,0	1	0,46	0,40	0,39	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41
		5	0,44	0,56	0,51	0,51	0,51	0,51	0,51	0,51	0,51
		10	0,57	0,55	0,57	0,58	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59
		20	1,04	0,68	0,68	0,72	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71
Empatyczna	0,5	1	0,45	0,61	0,67	0,69	0,68	0,68	0,68	0,68	
		5	0,48	0,80	0,80	0,82	0,83	0,83	0,83	0,83	
		10	1,21	0,89	0,97	0,98	0,96	0,96	0,96	0,96	
		20	1,26	1,15	1,15	1,17	1,18	1,18	1,18	1,18	
	2,0	1	0,55	0,40	0,39	0,39	0,39	0,39	0,39	0,39	0,39
		5	0,55	0,53	0,57	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58
		10	0,68	0,64	0,68	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69
		20	0,77	0,80	0,79	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80

Źródło: opracowanie własne.

4.3 Prezentacja i analiza wyników eksperymentu

Ze względu na liczbę przeprowadzonych symulacji (170000) wyniki poddano przekształceniu polegającemu na ich uśrednieniu dla każdego wyselekcjonowanego scenariusza. Na tej podstawie otrzymano 34 wartości (patrz Tab. 4.5), które poddano dalszej analizie.

W pierwszej kolejności zbadano wyniki pod kątem weryfikacji postawionej w rozprawie hipotezy. Już wstępna analiza pozwala przyjąć hipotezę, ponieważ wraz ze wzrostem maksymalnej liczby *vKlastrów* (*maxLvKlastry*) czas zaspokojenia globalnego popytu spada (patrz Tab. 4.5). Czas osiąga minimalną wartość dla strategii społecznej i parametrów *maxLvKlastry* = 20 oraz *gModyfikatorZasobu* = 0,5. Natomiast najmniej efektywny scenariusz (najdłuższy czas zaspokojenia globalnego popytu) stanowi strategia egoistyczna w sytuacji braku *vKlastrów* (*maxLvKlastry* = 0) oraz globalnym modyfikatorze zasobu równym 2,0.

Tab. 4.5. Średni czas zaspokojenia globalnego popytu.

		Egoistyczna		Społeczna		Pomocna		Empatyczna	
<i>gModyfikatorZasobu</i>		0,5	2	0,5	2	0,5	2	0,5	2
<i>maxLvKlastry</i>	0	3136	9858	-	-	-	-	-	-
	1	2171	8953	2432	8815	2233	9179	2454	9193
	5	1347	7659	820	7569	1431	6500	843	6379
	10	1028	6592	477	6500	1054	4763	520	4756
	20	740	5585	293	5214	814	3582	346	3451

Źródło: opracowanie własne.

Należy jednak podkreślić, że globalny modyfikator zasobu istotnie wpływa na liczbę *Oferujących* w danym scenariuszu (patrz Tab. 4.1). Dlatego też, w celu pełnej weryfikacji hipotezy przeanalizowano różnice w czasie zaspokojenia globalnego popytu dla danej strategii i każdej wartości parametru *gModyfikatorZasobu*.

Podsumowując, jednoznacznie można stwierdzić, że czas zaspokojenia globalnego popytu spada wraz ze wzrostem parametru *maxLvKlastry* niezależnie od wybranej strategii i wartości parametru *gModyfikatorZasobu* (patrz Tab. 4.5). Dlatego też, w opinii autora, nie ma podstaw do odrzucenia postawionej w rozprawie hipotezy.

Aby zrealizować pozostałe cele badawcze przeanalizowano następnie zmienność zaspokojenia globalnego popytu w czasie. Umożliwiło to przede wszystkim ocenę strategii poszukiwania zasobów oraz metod podziału zasobu wewnątrz *vKlastra*³⁰.

Jak wynika z metod kalkulacji parametrów modelu eSoC w ramach eksperymentu symulacyjnego (patrz Tab. 4.1), w sytuacji kiedy *gModyfikatorZasobu* = 0,5 nie ma możliwości zaspokojenia popytu wszystkich *Poszukujących*, ponieważ globalna podaż równa się połowie globalnego popytu. Dlatego też, w pierwszej kolejności zbadano jaka jest minimalna końcowa liczba *Poszukujących* wspólna dla każdej strategii modelu eSoC i parametrowi *gModyfikatorZasobu* = 0,5 (patrz Tab. 4.6). Wyznaczona wartość posłużyła jako podstawa do przeprowadzenia kolejnych symulacji, które pozwoliły na realizację ww. analizy. W przypadku kiedy *gModyfikatorZasobu* = 2,0 końcowa liczba *Poszukujących* wynosi 0 niezależnie od stosowanej strategii.

³⁰ Te dwa elementy składają się na strategię (submodele) modelu eSoC, stanowiąc jednocześnie dwa niezależne cele postawione w rozprawie.

Tab. 4.6. Zestawienie statystyczne wyników eksperymentu dla $gModyfikatorZasobu = 0,5$.

Pomocna	Końcowa I. Poszukujących			Empatyczna	Końcowa I. Poszukujących		
Max. I. vKlastrów	Średnia	Min.	Max.	Max. I. vKlastrów	Średnia	Min.	Max.
0	-	-	-	0	-	-	-
1	51,17	40	62	1	51,01	40	63
5	51,44	40	63	5	50,25	34	62
10	51,54	40	62	10	48,99	27	62
20	51,50	41	62	20	46,40	13	60

Egoistyczna	Końcowa I. Poszukujących			Społeczna	Końcowa I. Poszukujących		
Max. I. vKlastrów	Średnia	Min.	Max.	Max. I. vKlastrów	Średnia	Min.	Max.
0	51,09	40	62	0	-	-	-
1	51,28	41	63	1	51,09	41	61
5	51,36	42	62	5	50,52	37	63
10	51,48	41	63	10	49,62	33	62
20	51,50	42	62	20	47,92	28	62

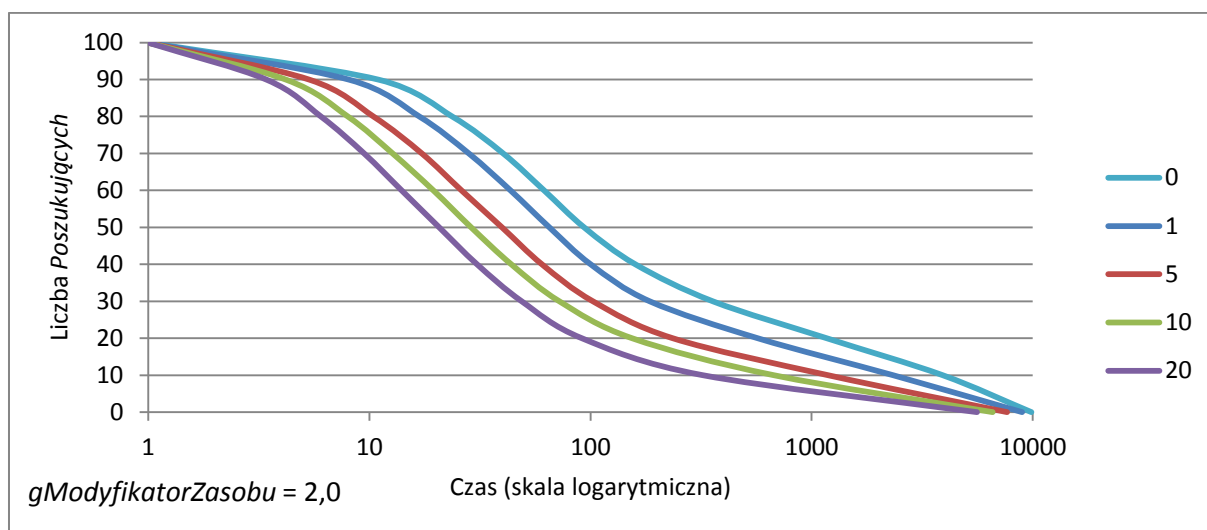
Źródło: opracowanie własne.

Dodatkowe symulacje (5000 powtórzeń dla każdego układu parametrów – patrz podrozdział 4.2.2) przeprowadzono obliczając niezależnie czas potrzebny do zaspokojenia popytu kolejno 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90 *Poszukujących* (całkowita liczba *Poszukujących* dla każdej symulacji była równa 100 – patrz Tab. 4.3) dla $gModyfikatorZasobu = 2,0$ oraz 10, 20, 30, 40, 50, 60 *Poszukujących* (patrz Tab. 4.6) dla $gModyfikatorZasobu = 0,5$. Na tej podstawie przeprowadzono 1,274 miliona symulacji, których analiza została przedstawiona w dalszej części rozdziału z podziałem na strategię modelu *eSoC* oraz maksymalną liczbę *vKlastrów*. Szczegółowe zestawienie wszystkich danych liczbowych zostało przedstawione w załączniku 1.

4.3.1 Strategia egoistyczna

Uśrednione wyniki zmienności zaspokojenia globalnego popytu w czasie dla strategii egoistycznej przedstawiono na Rys. 4.2 dla $gModyfikatorZasobu = 2,0$ oraz na Rys. 4.3 dla $gModyfikatorZasobu = 0,5$. W celu lepszego zobrazowania wyników czas przedstawiono w skali logarytmicznej. Z wykresów wynika jednoznacznie, że zwiększanie maksymalnej liczby *vKlastrów* obniża czas trwania symulacji w ramach danej strategii (porównaj podrozdziały: 4.3.2, 4.3.3, 4.3.4), co dodatkowo potwierdza postawioną w pracy hipotezę. Analiza danych pokazuje przykładowo, że (dla $gModyfikatorZasobu = 2,0$) 50% *Poszukujących* zaspokajają swój popyt po 21 jednostkach czasu (patrz parametr *jednostkaCzasu* w Tab. 4.1) dla parametru $maxLvKlastry = 20$, natomiast dopiero po 94 jednostkach czasu w sytuacji braku *vKlastrów* ($maxLvKlastry = 0$). Największą różnicę czasu obserwujemy w momencie kiedy

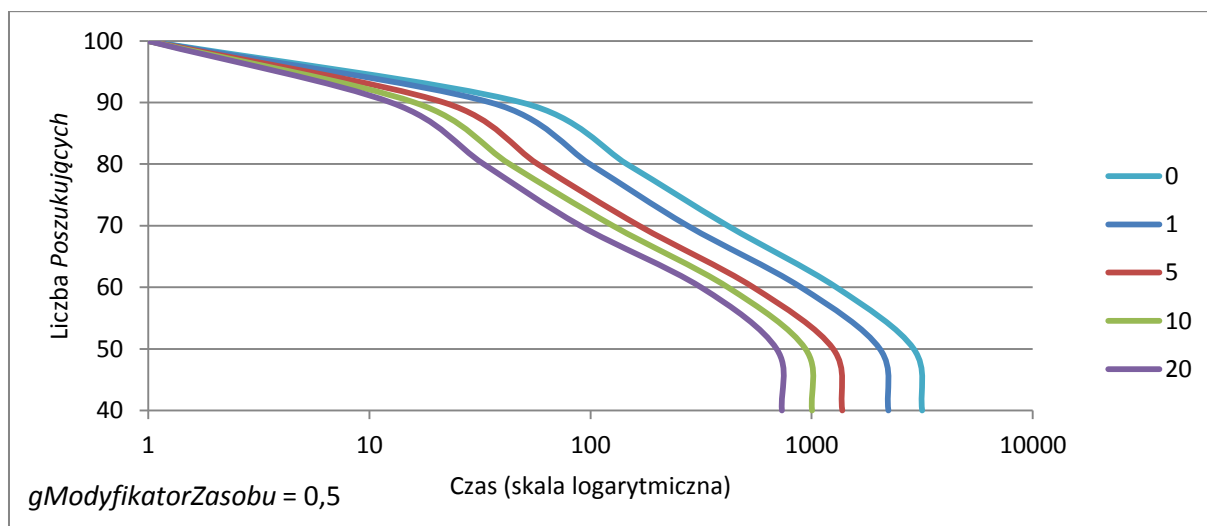
80% *Poszukujących* zaspokaja swój popyt, gdzie klastrowanie *Poszukujących* na poziomie parametru $maxLvKlastry = 20$ skraca średnio czas o 92% w stosunku do parametru $maxLvKlastry = 0$ (braku *vKlastrów*).



Rys. 4.2. Wpływ czasu na zmianę liczby *Poszukujących* z podziałem na maksymalną liczbę *vKlastrów*. Strategia egoistyczna.

Źródło: opracowanie własne.

Dla parametru $gModyfikatorZasobu = 0,5$ największą różnicę czasu (78%) obserwujemy w momencie kiedy 30% *Poszukujących* zaspokoi swój popyt (brak *vKlastrów* w porównaniu z sytuacją kiedy $maxLvKlastry = 20$).

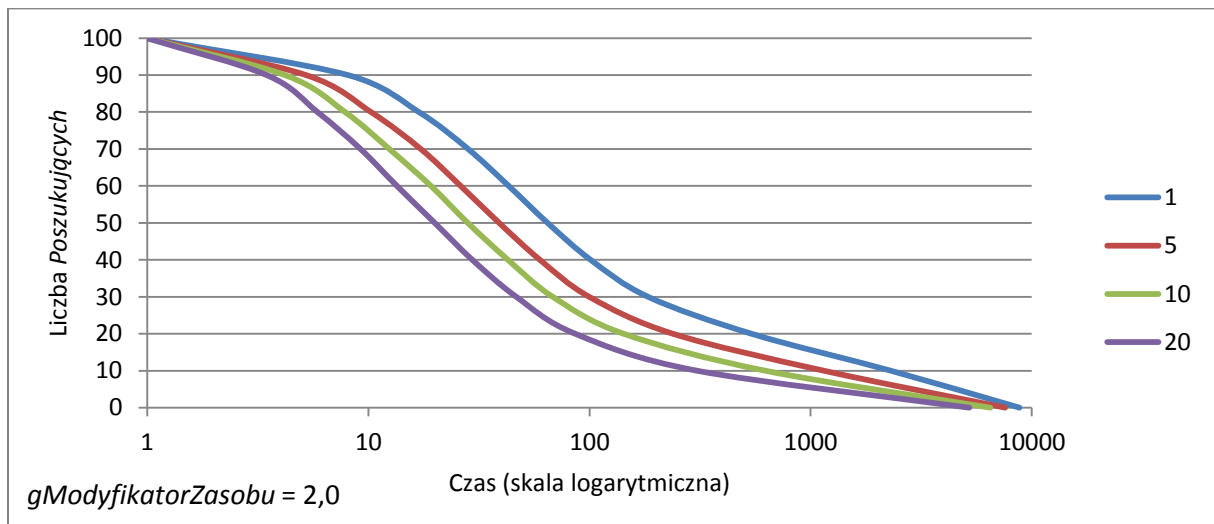


Rys. 4.3. Wpływ czasu na zmianę liczby *Poszukujących* z podziałem na maksymalną liczbę *vKlastrów*. Strategia egoistyczna.

Źródło: opracowanie własne.

4.3.2 Strategia społeczna

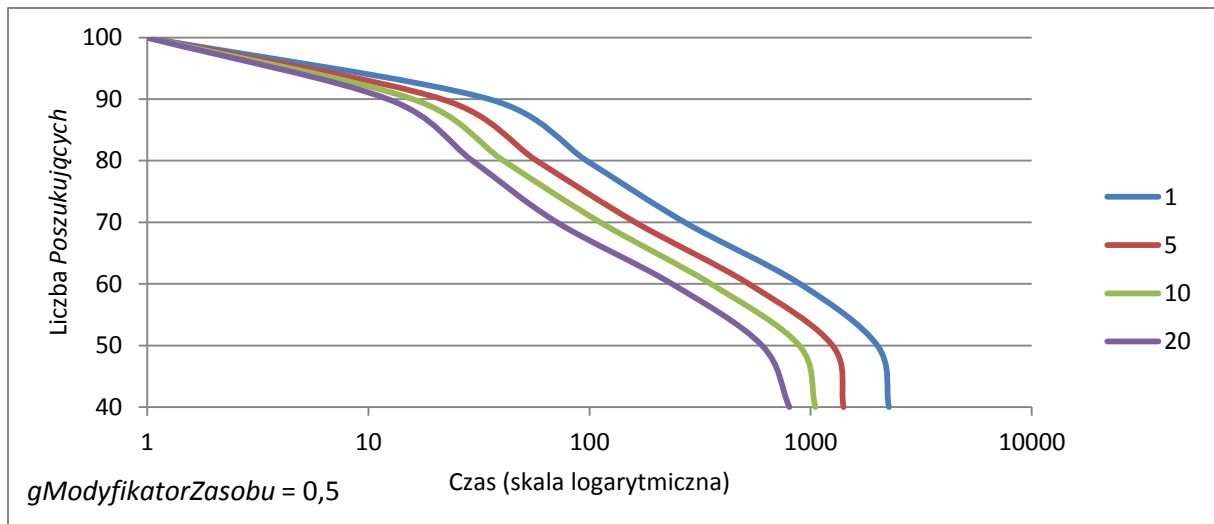
Uśrednione wyniki zmienności zaspokojenia globalnego popytu w czasie dla strategii społecznej przedstawiono na Rys. 4.4 dla $gModyfikatorZasobu = 2,0$ oraz na Rys. 4.5 dla $gModyfikatorZasobu = 0,5$. W celu lepszego zobrazowania wyników czas przedstawiono w skali logarytmicznej. Analiza danych pokazuje przykładowo, że (dla $gModyfikatorZasobu = 2,0$) 70% *Poszukujących* zaspokaja swój popyt po 47 jednostkach czasu (patrz *jednostkaCzasu* w Tab. 4.1) dla $maxLvKlastry = 20$, 100 jednostkach czasu gdy $maxLvKlastry = 5$ i dopiero po 184 jednostkach czasu dla $maxLvKlastry = 1$. Największą różnicę obserwujemy w momencie kiedy 90% *Poszukujących* zaspokaja swój popyt, gdzie klastrowanie *Poszukujących* na poziomie parametru $maxLvKlastry = 20$ skraca średnio czas o 86% w stosunku do $maxLvKlastry = 1$.



Rys. 4.4. Wpływ czasu na zmianę liczby *Poszukujących* z podziałem na maksymalną liczbę *vKlastrów*. Strategia społeczna.

Źródło: opracowanie własne.

Dla parametru $gModyfikatorZasobu = 0,5$ największą różnicę czasu (ok. 74%) obserwujemy zarówno w momencie kiedy 30% i 40% *Poszukujących* zaspokoi swój popyt ($maxLvKlastry = 1$ w porównaniu z $maxLvKlastry = 20$).



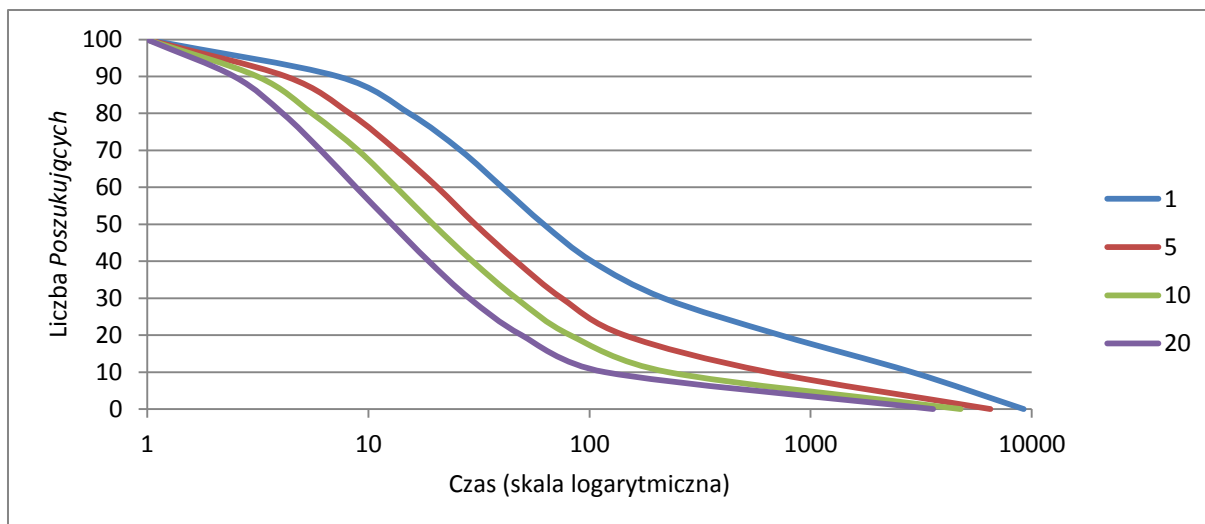
Rys. 4.5. Wpływ czasu na zmianę liczby Poszukujących z podziałem na maksymalną liczbę wKlastrów. Strategia społeczna.

Źródło: opracowanie własne.

4.3.3 Strategia pomocna

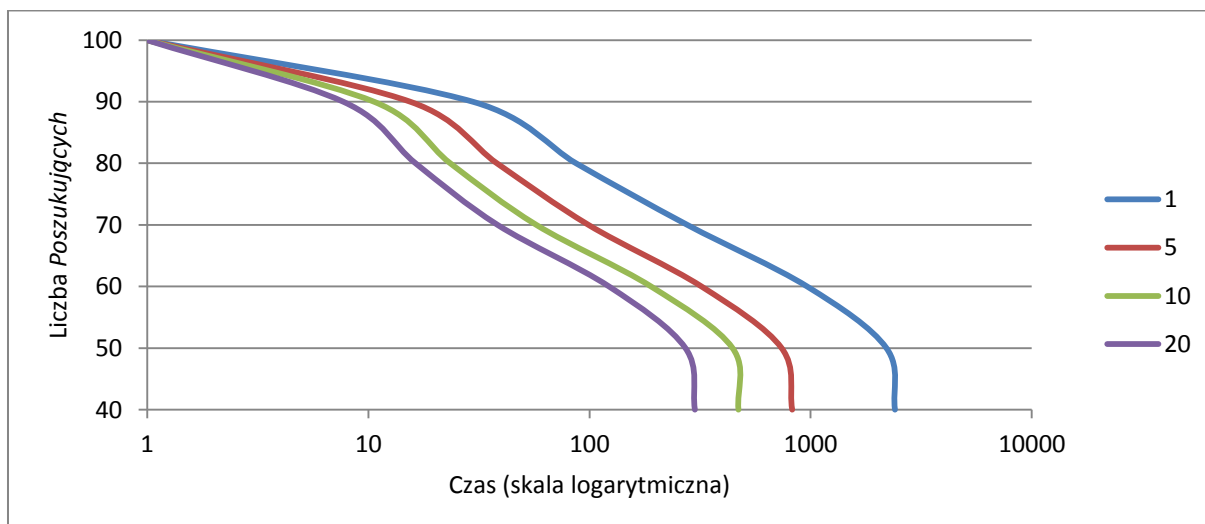
Uśrednione wyniki zmienności zaspokojenia globalnego popytu w czasie dla strategii pomocnej przedstawiono na Rys. 4.6 dla $gModyfikatorZasobu = 2,0$ oraz na Rys. 4.7 dla $gModyfikatorZasobu = 0,5$. Analiza danych pokazuje przykładowo, że (dla $gModyfikatorZasobu = 2,0$) 70% Poszukujących zaspokaja swój popyt po 29 jednostkach czasu (patrz *jednostkaCzasu* w Tab. 4.1) dla $maxLvKlastry = 20$, 75 jednostkach czasu dla $maxLvKlastry = 5$ i dopiero po 217 jednostkach czasu gdy $maxLvKlastry = 1$. Największą różnicę obserwujemy w momencie kiedy 90% Poszukujących zaspokaja swój popyt, gdzie klastrowanie Poszukujących na poziomie parametru $maxLvKlastry = 20$ skraca średnio czas o 96% w stosunku do $maxLvKlastry = 1$.

Dla parametru $gModyfikatorZasobu = 0,5$ największą różnicę czasu (ok. 87%) obserwujemy w momencie kiedy 50% Poszukujących zaspokoi swój popyt ($maxLvKlastry = 1$ w porównaniu z $maxLvKlastry = 20$). Należy jednak podkreślić, że bardzo zbliżone wyniki (różnica na poziomie dziesiątych części procenta) osiągnięto również dla zaspokojenia popytu 40% i 60% Poszukujących.



Rys. 4.6. Wpływ czasu na zmianę liczby *Poszukujących* z podziałem na maksymalną liczbę *vKlastrów* i *gModyfikatorZasobu* = 2,0. Strategia pomocna.

Źródło: opracowanie własne.



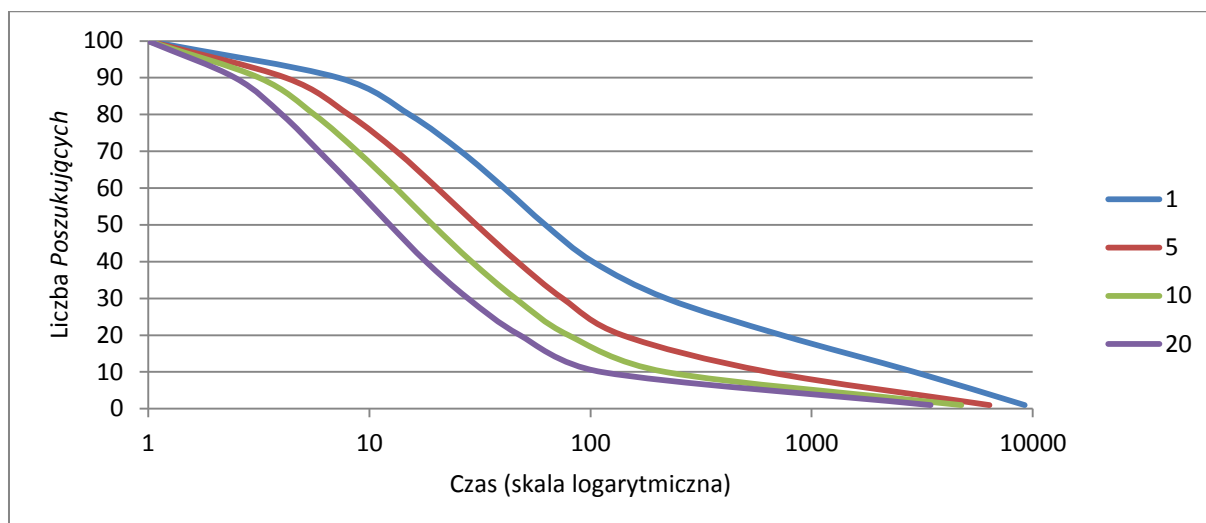
Rys. 4.7. Wpływ czasu na zmianę liczby *Poszukujących* z podziałem na maksymalną liczbę *vKlastrów* i *gModyfikatorZasobu* = 0,5. Strategia pomocna.

Źródło: opracowanie własne.

4.3.4 Strategia empatyczna

Uśrednione wyniki zmienności zaspokojenia globalnego popytu w czasie dla strategii empatycznej przedstawiono na Rys. 4.6 dla *gModyfikatorZasobu* = 2,0 oraz na Rys. 4.7 dla *gModyfikatorZasobu* = 0,5. Analiza danych pokazuje przykładowo, że (dla parametru *gModyfikatorZasobu* = 2,0) 50% *Poszukujących* zaspokaja swój popyt po 12 jednostkach czasu (patrz *jednostkaCzasu* w Tab. 4.1) dla *maxLvKlastry* = 20, 31 jednostkach czasu gry *maxLvKlastry* = 5 i dopiero po 63 jednostkach czasu dla *maxLvKlastry* = 1. Największą różnicę obserwujemy w momencie kiedy 90% *Poszukujących* zaspokaja swój popyt, gdzie

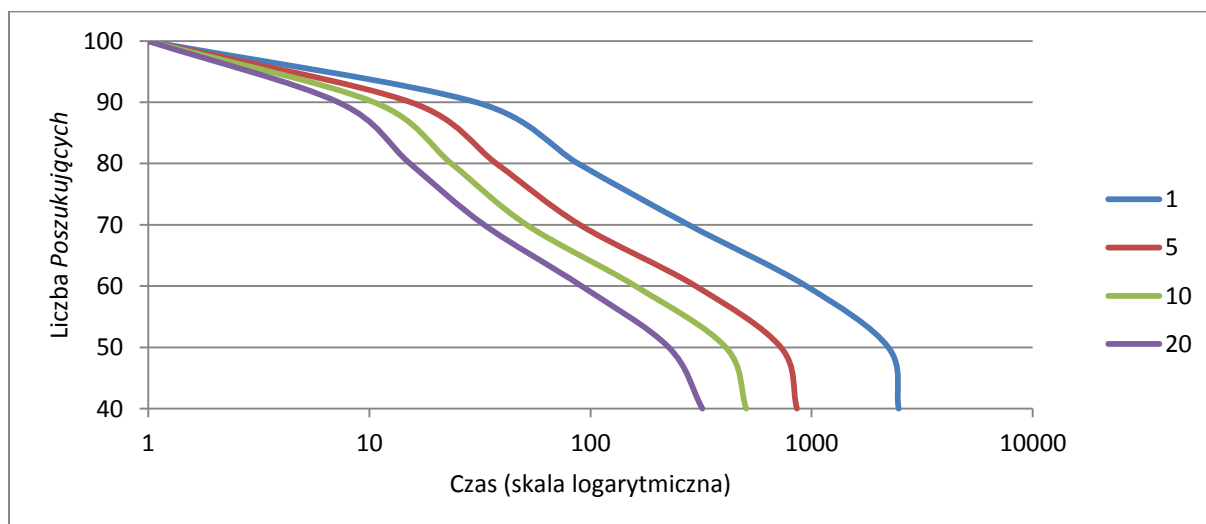
klastrowanie *Poszukujących* na poziomie parametru $maxLvKlastry = 20$ skraca średnio czas o 96% w stosunku do $maxLvKlastry = 1$.



Rys. 4.8. Wpływ czasu na zmianę liczby *Poszukujących* z podziałem na maksymalną liczbę *vKlastrów* i $gModyfikatorZasobu = 2,0$. Strategia empatyczna.

Źródło: opracowanie własne.

Dla parametru $gModyfikatorZasobu = 0,5$ największą różnicę czasu (ok. 90%) obserwujemy w momencie kiedy 40% *Poszukujących* zaspokoi swój popyt ($maxLvKlastry = 1$ w porównaniu z $maxLvKlastry = 20$). Należy jednak podkreślić, że bardzo zbliżone wyniki (różnica na poziomie dziesiątych części procenta) osiągnięto również dla zaspokojenia popytu 50% *Poszukujących*.



Rys. 4.9. Wpływ czasu na zmianę liczby *Poszukujących* z podziałem na maksymalną liczbę *vKlastrów* i $gModyfikatorZasobu = 0,5$. Strategia empatyczna.

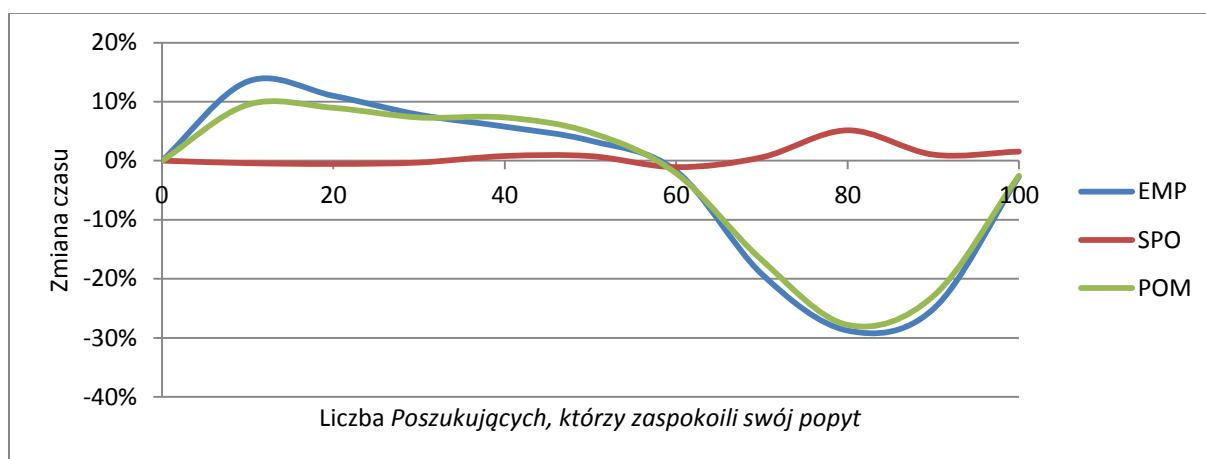
Źródło: opracowanie własne.

4.3.5 Analiza porównawcza strategii

Przedstawiona wcześniej w tym podrozdziale analiza umożliwiła jednoznaczną identyfikację wpływu maksymalnej liczby $vKlastrów$ na czas zaspokojenia popytu *Poszukujących* w ramach danej strategii modelu eSoC. Aby zidentyfikować najlepszą strategię przeprowadzono dodatkową analizę porównawczą strategii pod kątem zmienności parametrów $maxLvKlastry$ (parametr pomocniczy) i $gModyfikatorZasobu$ (parametr główny). Jako bazową strategię przyjęto strategię egoistyczną. To podejście pozwoliło zidentyfikować jakie strategię modelu eSoC minimalizują czas zaspokojenia popytu całej populacji *Poszukujących* dla danych wartości parametrów $maxLvKlastry$ i $gModyfikatorZasobu$.

Podczas analizy danych zaobserwowano, że dla parametrów $maxLvKlastry = 1$ oraz $maxLvKlastry = 5$ występuje w zestawieniu poszczególnych strategii znacząca różnica (porównaj Rys. 4.10 z Rys. 4.14 i Rys. 4.17 z Rys. 4.21). Dlatego też, zdecydowano się na przeprowadzenie dodatkowych symulacji dla parametru $maxLvKlastry = \{2,3,4\}$. To pozwoliło na precyzyjne zidentyfikowanie momentu zaobserwowanej zmiany, który można opisać jako minimalną wartość parametru $maxLvKlastry$ zapewniająca całkowitą przewagę strategii empatycznej i pomocnej nad strategią egoistyczną i społeczną. Dla $gModyfikatorZasobu = 2,0$ zachodzi to w momencie kiedy $maxLvKlastry = 3$, natomiast dla $gModyfikatorZasobu = 0,5$ gdy $maxLvKlastry = 2$.

W dalszej części rozdziału zaprezentowano szczegółową analizę porównania strategii dla każdego wyszczególnionego wcześniej przypadku. Pełne zestawienie liczbowe przeprowadzonej analizy zamieszczono w załączniku 2.

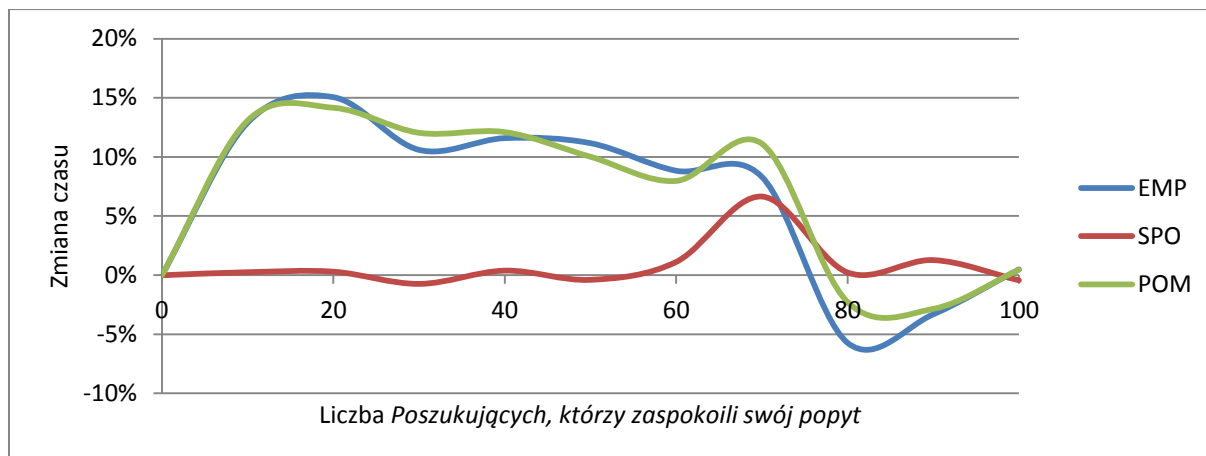


Rys. 4.10. Analiza porównawcza strategii dla $maxLvKlastry = 1$ i $gModyfikatorZasobu = 2,0$.

Źródło: opracowanie własne.

Dla parametrów $maxLvKlastry = 1$ i $gModyfikatorZasobu = 2,0$ obserwujemy, w pierwszej fazie zaspokajania globalnego popytu (do 30% *Poszukujących* zaspokoili swój

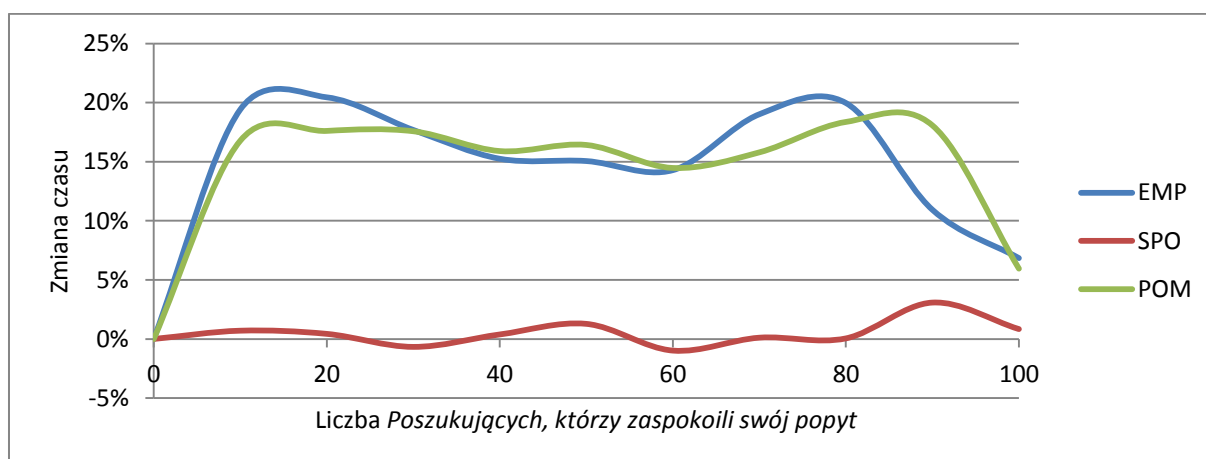
popyt), jako najbardziej efektywną strategię empatyczną (patrz Rys. 4.10). W drugiej fazie (od 30% do 60% *Poszukujących* zaspokoilo swój popyt) strategia empatyczna i pomocna są w równym stopniu efektywne, jednak nieznacznie lepiej wypada strategia pomocna. Natomiast w trzeciej fazie (ponad 60% *Poszukujących* zaspokoilo swój popyt) najlepsza jest strategia społeczna.



Rys. 4.11. Analiza porównawcza strategii dla $maxLvKlastry = 2$ i $gModyfikatorZasobu = 2,0$.

Źródło: opracowanie własne.

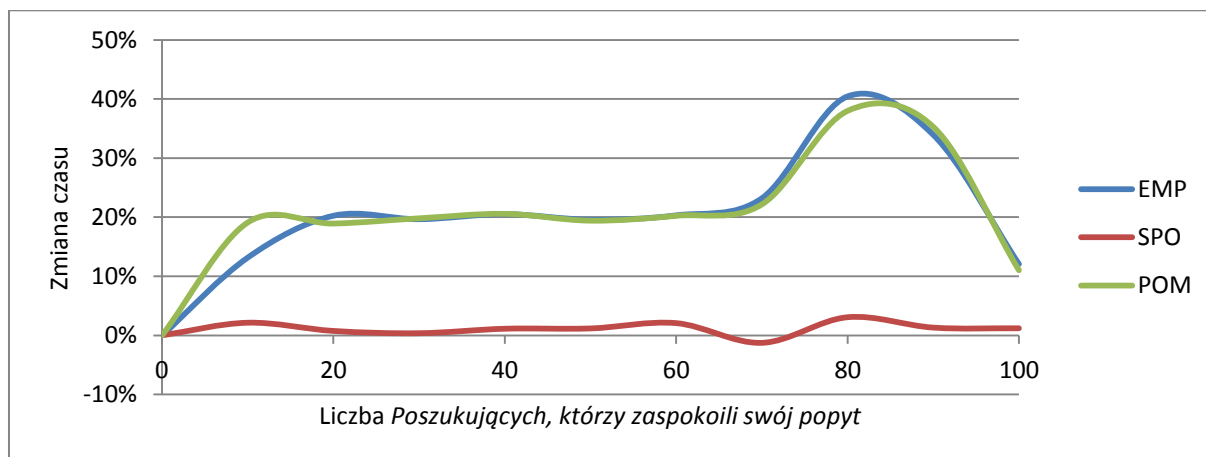
W sytuacji kiedy $maxLvKlastry = 2$ i $gModyfikatorZasobu = 2,0$, pierwsza faza, w której najkorzystniej wypadają strategie empatyczna i pomocna, trwa do momentu zaspokojenia popytu ok. 60% populacji *Poszukujących* (patrz Rys. 4.11). Efektywność tych strategii w stosunku do strategii egoistycznej jest porównywalna. Zmiana następuje od momentu zaspokojenia popytu ok. 65% *Poszukujących*, kiedy to strategia pomocna staje się najbardziej efektywna. Jednak trwa to tylko do momentu zaspokojenia popytu ok. 75% populacji. Od tej chwili najbardziej efektywna staje się strategia społeczna.



Rys. 4.12. Analiza porównawcza strategii dla $maxLvKlastry = 3$ i $gModyfikatorZasobu = 2,0$.

Źródło: opracowanie własne.

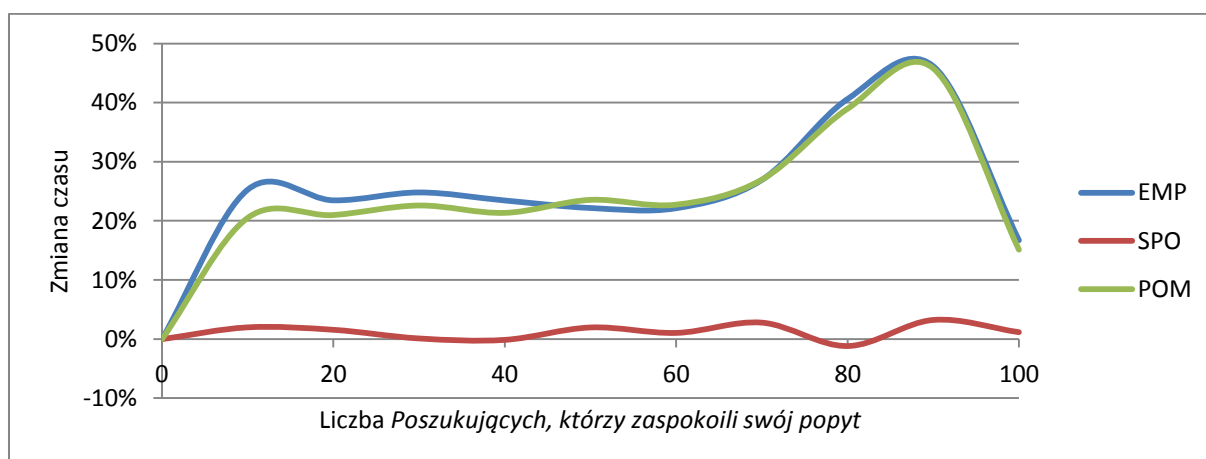
Dla parametrów $maxLvKlastry = 3$ i $gModyfikatorZasobu = 2,0$ obserwujemy przewagę strategii empatycznej i pomocnej w trakcie trwania całego procesu zaspokajania globalnego popytu *Poszukujących* (patrz Rys. 4.12). Strategia empatyczna jest najbardziej efektywna do momentu zaspokojenia popytu 30% populacji. Następnie obie strategie stają się praktycznie równie efektywne, z niewielką przewagą strategii pomocnej. W przedziale pomiędzy 60-80% *Poszukujących*, których popyt został zaspokojony, ponownie dominuje strategia empatyczna. Końcowa faza procesu należy natomiast do strategii pomocnej.



Rys. 4.13. Analiza porównawcza strategii dla $maxLvKlastry = 4$ i $gModyfikatorZasobu = 2,0$.

Źródło: opracowanie własne.

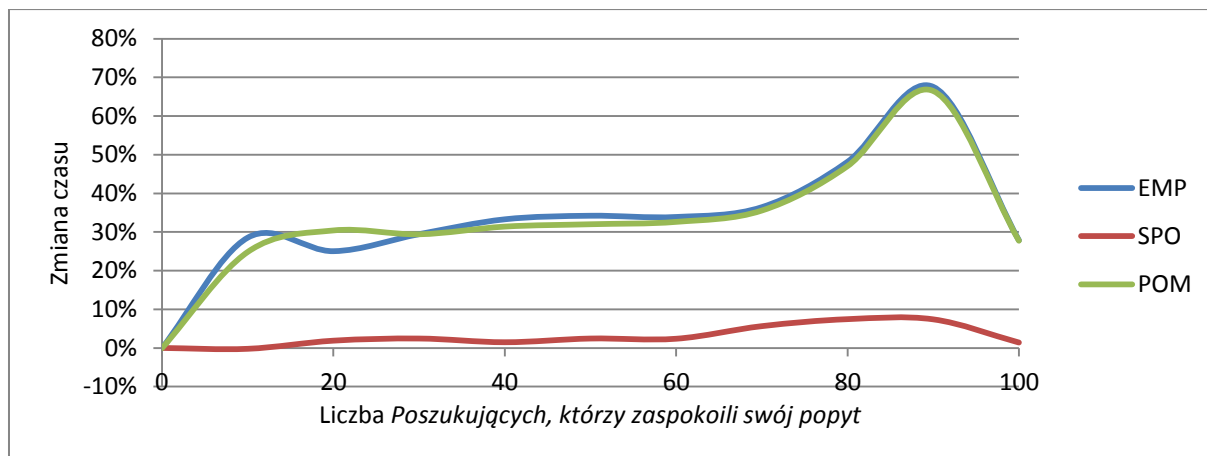
Dla parametrów $maxLvKlastry = 4$ i $gModyfikatorZasobu = 2,0$ obserwujemy również przewagę strategii empatycznej i pomocnej w trakcie trwania całego procesu zaspokajania popytu *Poszukujących* (patrz Rys. 4.13). Strategia pomocna jest lepsza tylko na początku procesu (do momentu zaspokojenia popytu ok. 15% *Poszukujących*), a następnie obie strategie stają się w równym stopniu efektywne.



Rys. 4.14. Analiza porównawcza strategii dla $maxLvKlastry = 5$ i $gModyfikatorZasobu = 2,0$.

Źródło: opracowanie własne.

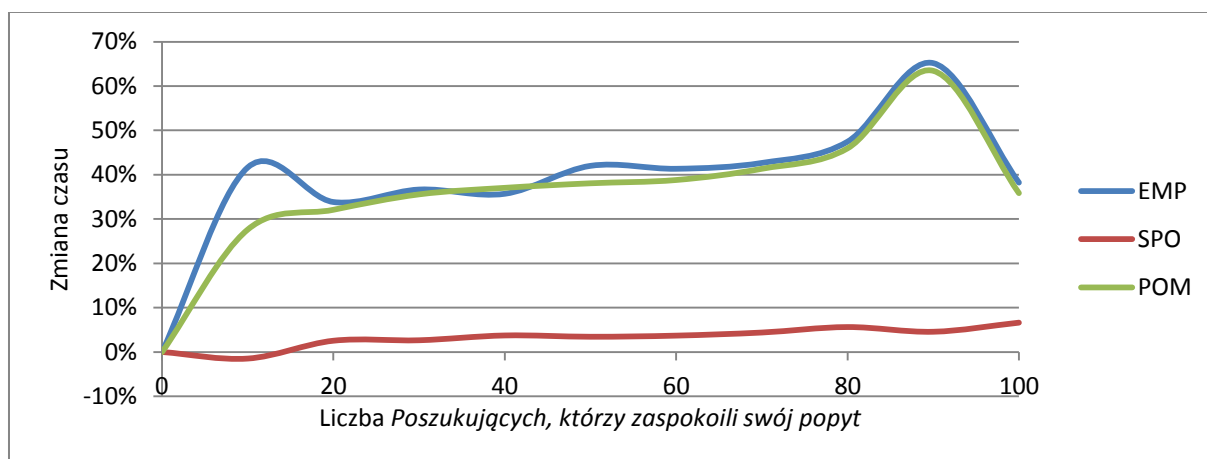
Analogiczna sytuacja ma miejsce dla parametrów $maxLvKlastry = 4$ i $gModyfikatorZasobu = 2,0$, gdzie można zaobserwować niewielką przewagę strategii empatycznej nad strategią pomocną do momentu zaspokojenia popytu ok. 50% *Poszukujących* (patrz Rys. 4.14). W dalszej części procesu obie strategie stają się efektywne w równym stopniu.



Rys. 4.15. Analiza porównawcza strategii dla $maxLvKlastry = 10$ i $gModyfikatorZasobu = 2,0$.

Źródło: opracowanie własne.

Dla parametrów $maxLvKlastry = 10$ i $gModyfikatorZasobu = 2,0$ ponownie najkorzystniej w stosunku do strategii egoistycznej wypadają strategie empatyczna i pomocna (patrz Rys. 4.15). Strategia pomocna przeważa jedynie w okresie kiedy zaspokojono popyt od 15% do 25% *Poszukujących*.



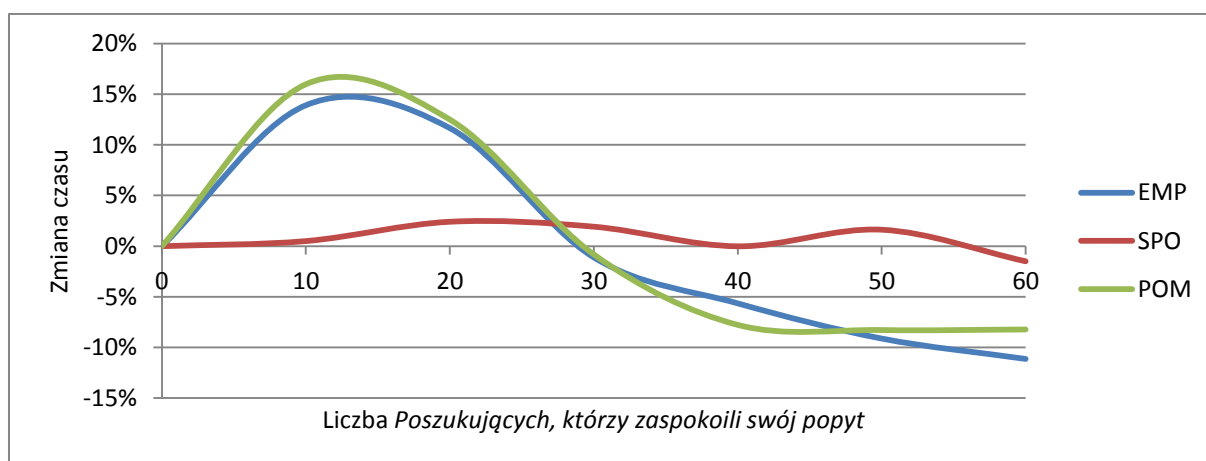
Rys. 4.16. Analiza porównawcza strategii dla $maxLvKlastry = 20$ i $gModyfikatorZasobu = 2,0$.

Źródło: opracowanie własne.

Natomiast kiedy parametry $maxLvKlastry = 20$ i $gModyfikatorZasobu = 2,0$ do momentu zaspokojenia popytu 20% *Poszukujących* najbardziej efektywna jest strategia

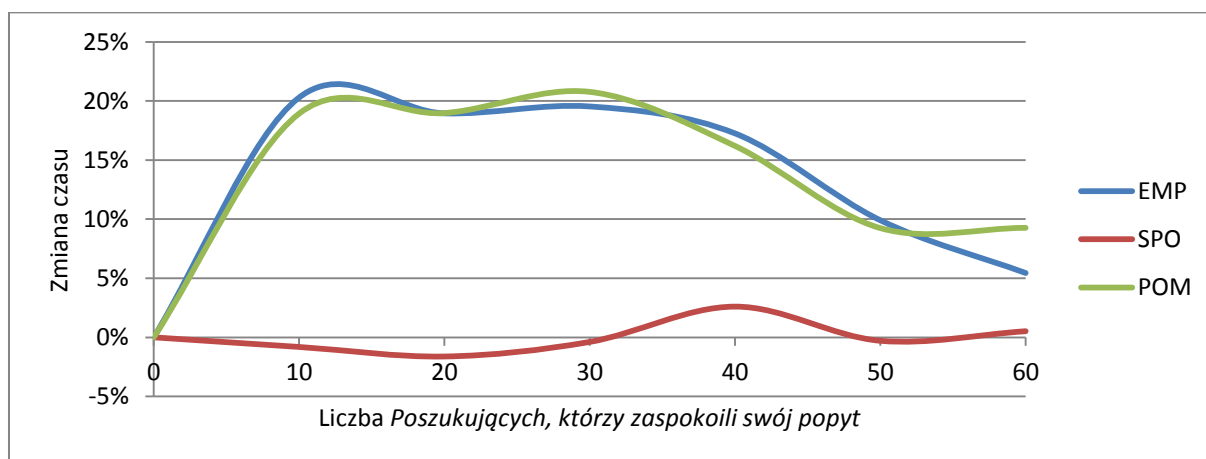
empatyczna (patrz Rys. 4.16). W dalszej części procesu strategia empatyczna i pomocna stają się w równym stopniu efektywne.

W sytuacji gdy zaspokojenie popytu całej populacji Poszukujących jest niemożliwe ($gModyfikatorZasobu = 0,5$), strategię empatyczną i pomocną szybciej osiąga całkowitą przewagę nad strategiami społeczną i egoistyczną. Dzieje się tak dla parametru $maxLvKlastry = 2$. Natomiast dla $maxLvKlastry = 1$ obserwujemy, od momentu zaspokojenia popytu ok. 28% Poszukujących, przewagę strategii społecznej i egoistycznej (patrz Rys. 4.17)



Rys. 4.17. Analiza porównawcza strategii dla $maxLvKlastry = 1$ i $gModyfikatorZasobu = 0,5$.

Źródło: opracowanie własne.

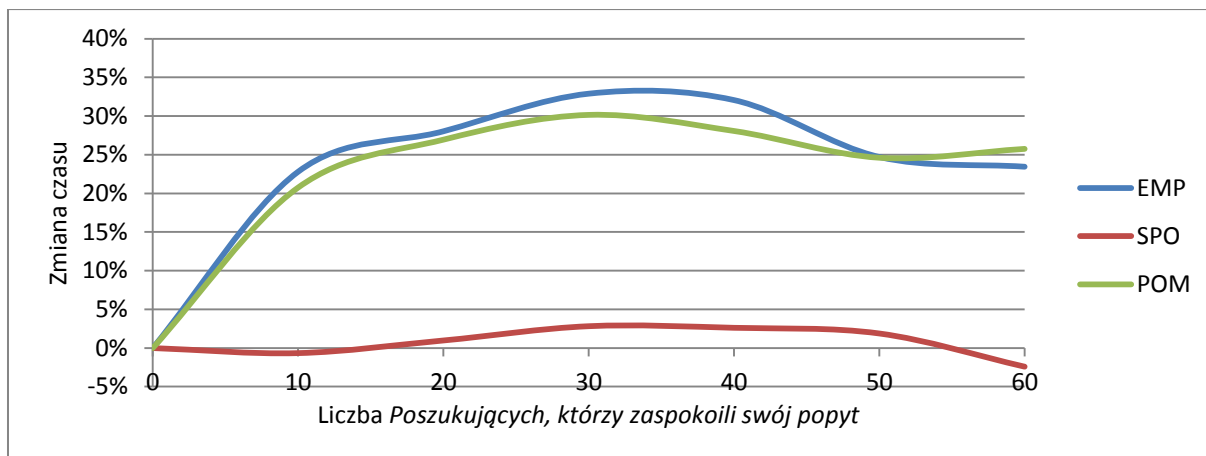


Rys. 4.18. Analiza porównawcza strategii dla $maxLvKlastry = 2$ i $gModyfikatorZasobu = 0,5$.

Źródło: opracowanie własne.

Jak już wcześniej wspomniano, dla $maxLvKlastry = 2$ i $gModyfikatorZasobu = 0,5$ dominują strategię empatyczną i pomocną, z przewagą tej drugiej na ostatnim etapie procesu zaspokajania popytu Poszukujących (patrz Rys. 4.18).

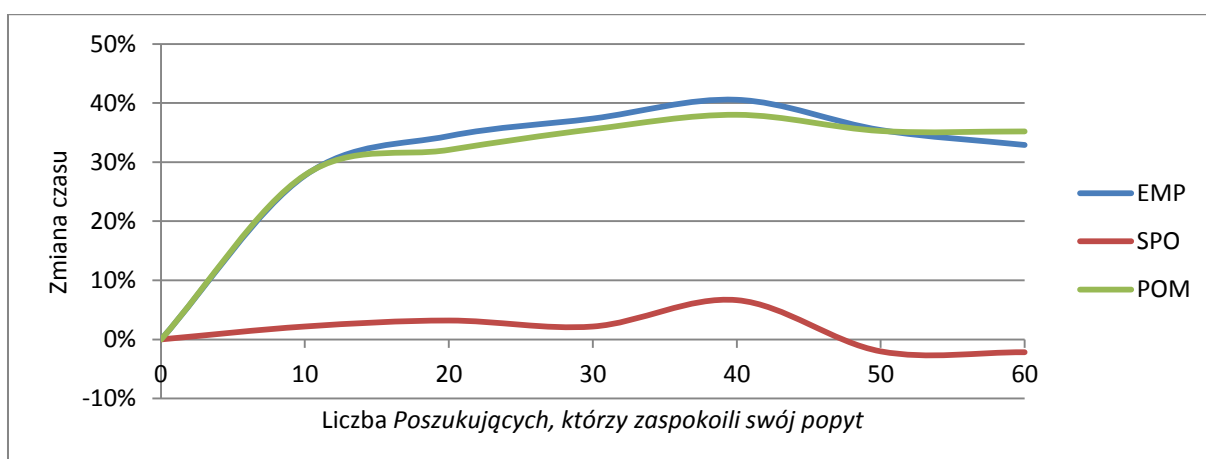
W sytuacji kiedy $gModyfikatorZasobu = 0,5$ i $maxLvKlastry = 3$ przez większość czasu zaspokojenia popytu *Poszukujących* najlepsza jest strategia empatyczna (patrz Rys. 4.19). Dopiero po osiągnięciu zaspokojenia popytu populacji na poziomie 50% bardziej efektywna staje się strategia pomocna, jednak tylko w nieznacznym stopniu (maksymalna różnica w stosunku do strategii empatycznej wynosi ok. 2 pp.).



Rys. 4.19. Analiza porównawcza strategii dla $maxLvKlastry = 3$ i $gModyfikatorZasobu = 0,5$.

Źródło: opracowanie własne.

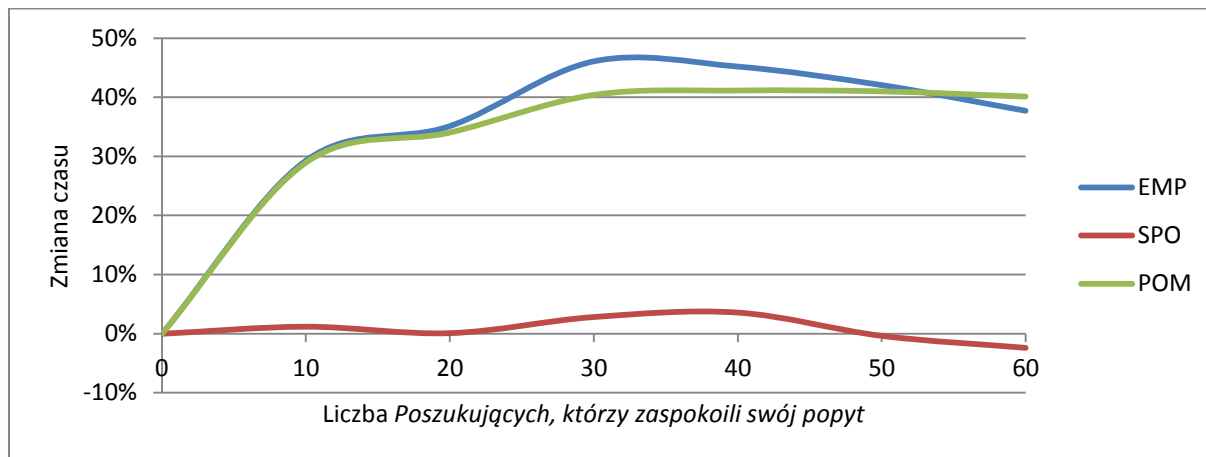
Dla parametrów $maxLvKlastry = 4$ i $gModyfikatorZasobu = 0,5$ ponownie najkorzystniej w stosunku do strategii egoistycznej wypadają strategie empatyczna i pomocna (patrz Rys. 4.20). Jednak można zaobserwować, że strategia empatyczna nieznacznie przeważa w okresie kiedy zaspokojono popyt od ok. 10% do ok. 50% *Poszukujących*. Natomiast kiedy poziom *Poszukujących*, których popyt został zaspokojony, przekroczy ok. 50% w niewielkim stopniu przeważa strategia pomocna.



Rys. 4.20. Analiza porównawcza strategii dla $maxLvKlastry = 4$ i $gModyfikatorZasobu = 0,5$.

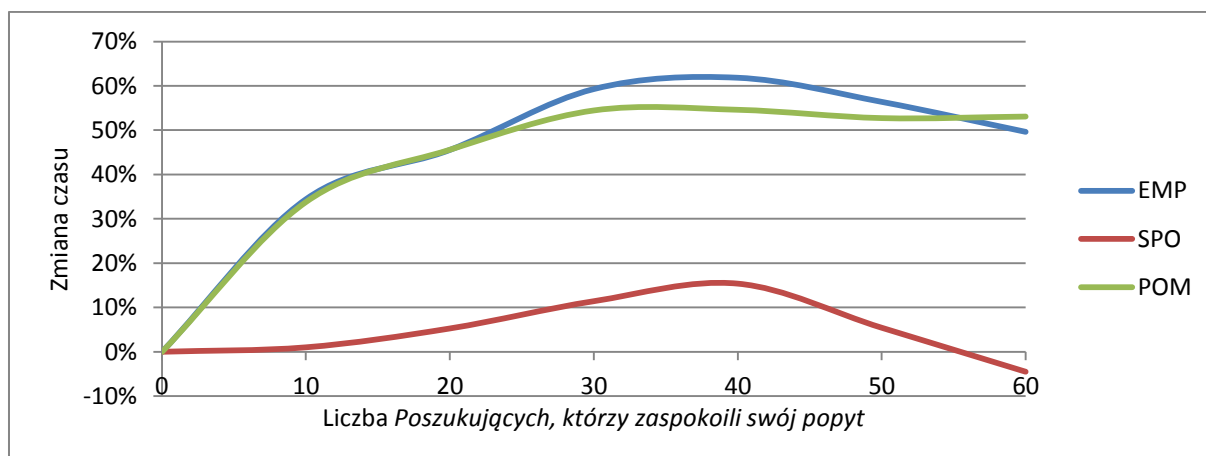
Źródło: opracowanie własne.

Podobne sytuacje zaobserwowano gdy $gModyfikatorZasobu = 0,5$ oraz $maxLvKlastry = \{5,10\}$ (patrz Rys. 4.21 i Rys. 4.22), gdzie strategia empatyczna przeważa dla poziomu Poszukujących z zaspokojonym popytem od ok. 20 do ok. 55%. Natomiast na końcowym etapie procesu przeważa nieznacznie strategia pomocna.



Rys. 4.21. Analiza porównawcza strategii dla $maxLvKlastry = 5$ i $gModyfikatorZasobu = 0,5$.

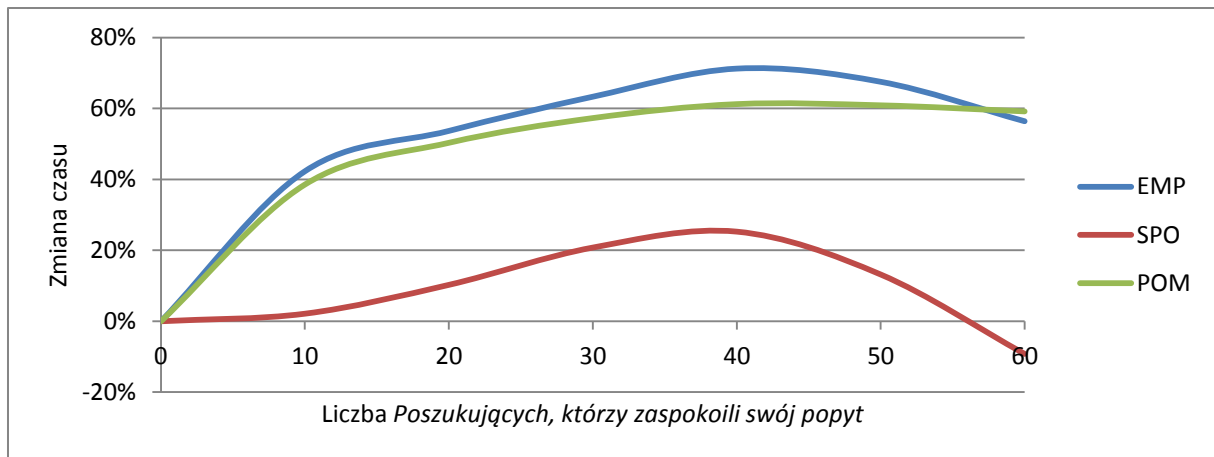
Źródło: opracowanie własne.



Rys. 4.22. Analiza porównawcza strategii dla $maxLvKlastry = 10$ i $gModyfikatorZasobu = 0,5$.

Źródło: opracowanie własne.

W sytuacji kiedy $gModyfikatorZasobu = 0,5$ i $maxLvKlastry = 20$ przez większość czasu zaspokojenia popytu *Poszukujących* zdecydowanie najlepsza jest strategia empatyczna (patrz Rys. 4.23). Dopiero na końcu procesu obie strategie (pomocna i empatyczna) stają się efektywne w równym stopniu.



Rys. 4.23. Analiza porównawcza strategii dla $maxLvKlastry = 20$ i $gModyfikatorZasobu = 0,5$.

Źródło: opracowanie własne.

Podsumowując, zaprezentowane w tym podrozdziale wyniki analizy jednoznacznie potwierdzają postawioną w rozprawie hipotezę. Dodatkowo wykazano, że dla większości scenariuszy (unikalnego układu parametrów) najbardziej efektywne są strategie empatyczna i pomocna. To pozwala odpowiedzieć na zawarte w zdefiniowanych celach badawczych pytania. Zachowania empatyczne (patrz podrozdział 3.3.4) – strategie pomocna i empatyczna – najlepiej wpływają na efektywność procesu poszukiwania zasobu. Dodatkowo można stwierdzić, że metoda podziału zasobów wewnątrz $vKlastrów$ (patrz podrozdział 3.3.4) nie ma wpływu na efektywność ww. procesu. Dzieje się tak, ponieważ zarówno strategie empatyczna i pomocna, jak i egoistyczna oraz społeczna dają podobne wyniki w ramach przeprowadzonego eksperymentu symulacyjnego.

4.4 Kierunki przyszłych badań nad modelem eSoC

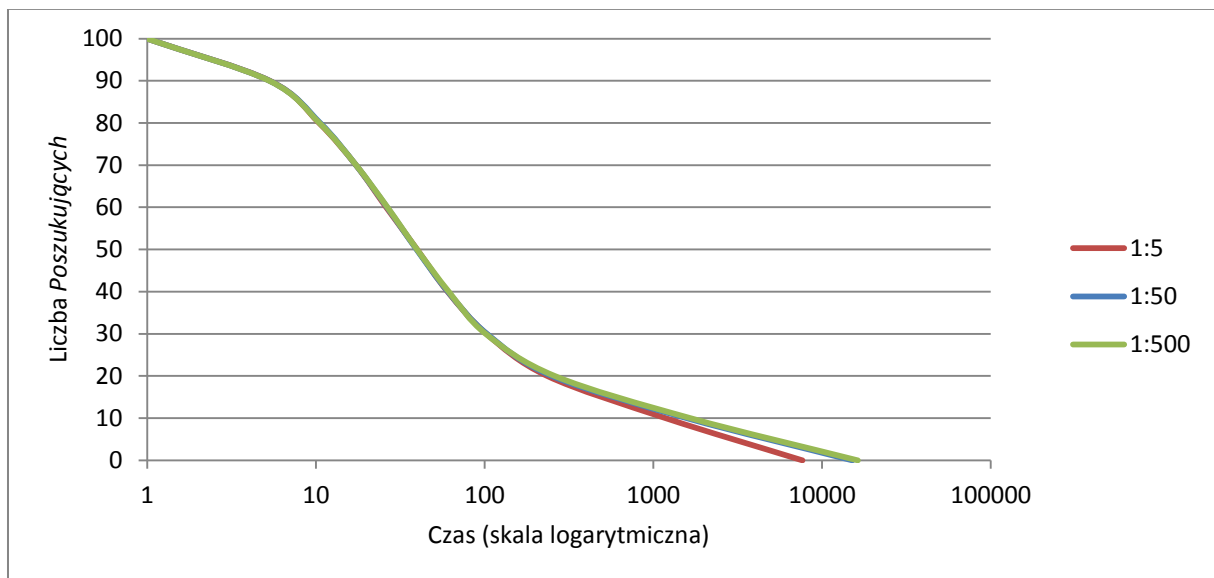
W trakcie analizy wyników eksperymentu symulacyjnego zaobserwowano, że model eSoC powinien być poddany dalszym badaniom, które umożliwiłyby weryfikację wpływu wszystkich wyszczególnionych parametrów na zachodzące w jego ramach procesy. Jednak postawiona w niniejszej rozprawie hipoteza oraz założone cele badawcze powodują, że zaprezentowane w tym podrozdziale kierunki badań zostały w pracy tylko wstępnie opisane. W celu lepszego zobrazowania wyników na prezentowanych wykresach czas przedstawiono w skali logarytmicznej.

4.4.1 Wpływ zakresu zmienności cen na proces pozyskiwania zasobów

Z przeprowadzonych wstępnych symulacji wynika, że dla $gModyfikatorZasobu = 2,0$ i $maxLvKlastry = 5$ obserwuje się brak wpływu zmienności stosunku parametrów $minCena$ i $maxCena$ (punkt odniesienia stanowi stosunek 1:5 – patrz Tab. 4.3) na proces pozyskiwania

zasobu na rynkach elektronicznych z wykorzystaniem wirtualnych klastrów (pokrywające się linię wykresu – patrz Rys. 4.24). Różnice pojawiają dopiero w momencie zaspokojenia popytu ponad 90% Poszukujących. Należy pamiętać, że ta wstępna analiza dotyczy tylko jednego z wyszczególnionych scenariuszy eksperymentu symulacyjnego, to natomiast implikuje konieczność odpowiedzi na następujące pytania:

- Czy analogiczna sytuacja zachodzi dla innych scenariuszy?
- Jakie realne czynniki warunkujące funkcjonowanie przedsiębiorstw mogą powodować takie sytuacje?

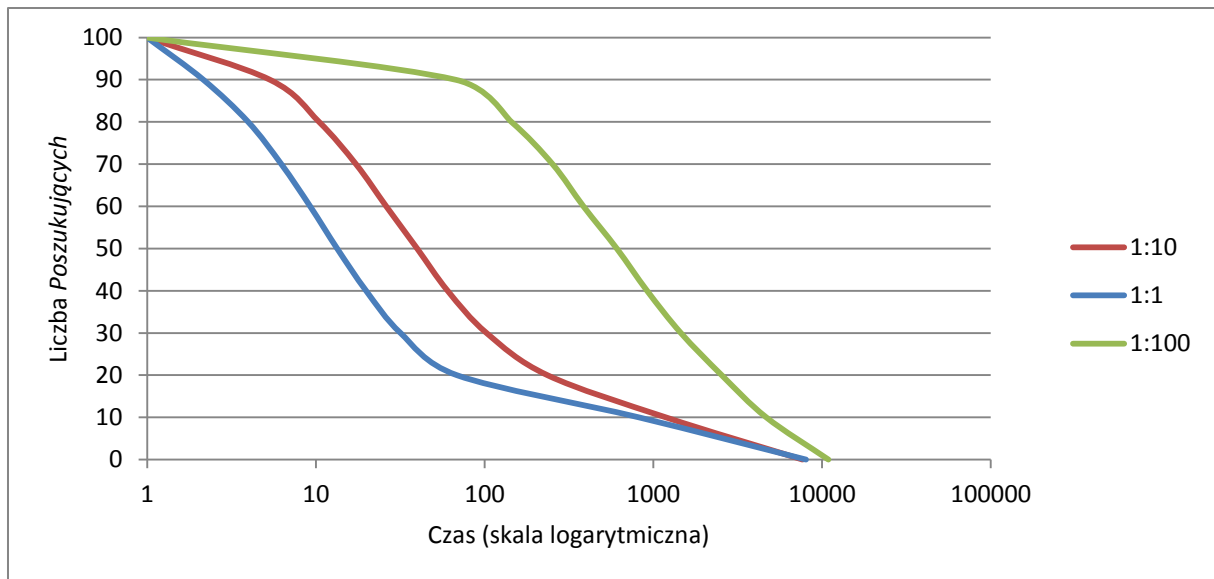


Rys. 4.24. Wpływ zmienności cen na czas zaspokojenia popytu *Poszukujących* dla $maxLvKlastry = 5$ i $gModyfikatorZasobu = 2,0$.

Źródło: opracowanie własne.

4.4.2 Wpływ zakresu zmienności relacji popytu i podaży na proces pozyskiwania zasobów

Wstępnie zbadano również wpływ zakresu zmienności stosunku parametrów $maxPopyt$ i $maxPodaż$ (punkt odniesienia stanowi stosunek 1:10 – patrz Tab. 4.3) na proces pozyskiwania zasobu na rynkach elektronicznych z wykorzystaniem wirtualnych klastrów. Analiza przykładowych danych (patrz Rys. 4.25) pokazuje, że zmienności relacji popytu i podaży ma istotny wpływ na ww. proces.



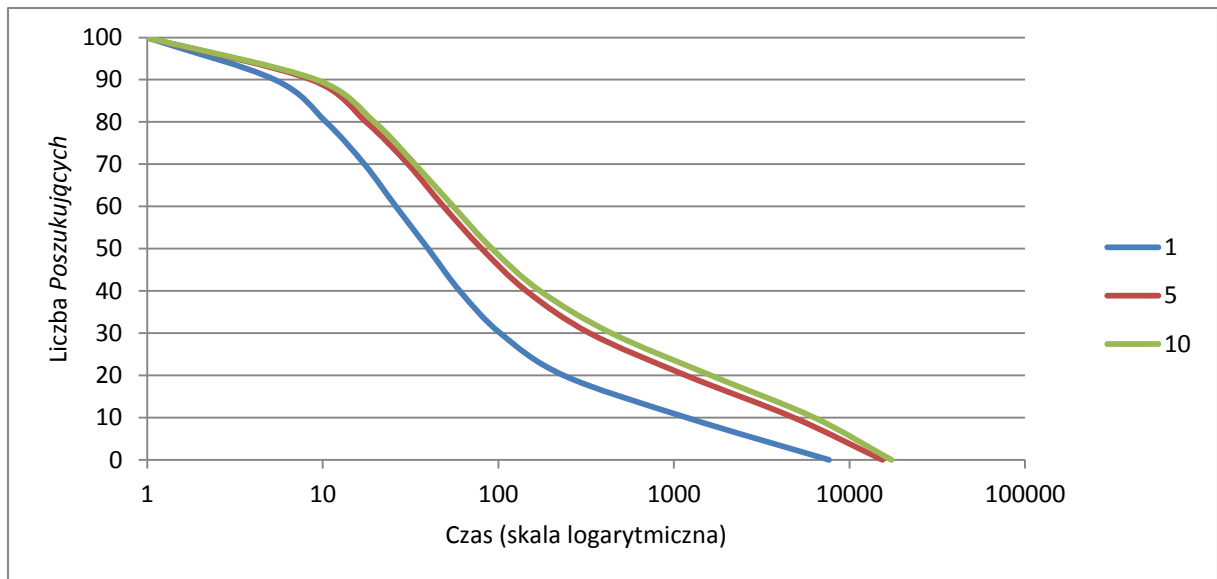
Rys. 4.25. Wpływ zmienności relacji popytu i podaży na czas zaspokojenia popytu Poszukujących dla $maxLvKlastry = 5$ i $gModyfikatorZasobu = 2,0$.

Źródło: opracowanie własne.

Dalsze badania powinny zobrazować tę zmienność w kontekście pozostałych scenariuszy eksperymentu symulacyjnego, co przykładowo umożliwi uzyskanie odpowiedzi na pytanie: Jak zmienia się z tej perspektywy efektywność poszczególnych strategii modelu eSoC?

4.4.3 Wpływ zakresu zmienności czasu dostawy na proces pozyskiwania zasobów

Autor wstępnie zbadał także wpływ zakresu zmienności czasu dostawy na proces pozyskiwania zasobu na rynkach elektronicznych z wykorzystaniem wirtualnych klastrów. Analiza przykładowych danych (patrz Rys. 4.26) pokazuje, że zmienności wartości parametru $maxCzasOpóźnień$ ma istotny wpływ na ww. proces. Punkt odniesienia stanowi w tym przypadku wartość 1 (patrz Rys. 4.26), która odpowiada maksymalnemu czasowi opóźnień równemu 7 dni. Zaobserwowano również, że największa zmienność zachodzi dla wartości $maxCzasOpóźnień$ z przedziału od 7 do 35 dni. Należy jednak podkreślić, że konieczne jest przeprowadzenie kolejnych eksperymentów, które powinny zidentyfikować charakter oraz zakres wpływu powyższych zależności w kontekście pozostałych strategii modelu eSoC.



Rys. 4.26. Wpływ zmienności czasu dostawy na czas zaspokojenia popytu *Poszukujących* dla $maxLvKlastry = 5$ i $gModyfikatorZasobu = 2,0$.

Źródło: opracowanie własne.

Zakończenie

Wirtualizacja działalności biznesowej staje się coraz częściej integralną częścią każdej organizacji gospodarczej. Nie byłoby to możliwe bez wykorzystania technologii informacyjnych. Cyfryzacja procesów przedsiębiorstw przekłada się również na rozwój rozwiązań informatycznych, które umożliwiają autonomiczne podejmowanie działań biznesowych w imieniu użytkownika.

Już w latach 70-tych XX wieku N. Negroponte z Massachusetts Institute of Technology w USA przewidywał, że przyszłość ICT będzie związana z delegowaniem zadań programom komputerowym, znacznie ograniczającym pracochłonne wykonywanie wielu powtarzalnych czynności. Według amerykańskiego badacza, użytkownicy komputerów mieli posługiwać się elektronicznym pomocnikiem – agentem, który miał uczyć się ich upodobań i uprzedzać ich zachowania [Stanek, Pańkowska i Żytniewski 2008, s. 169]. W tamtych czasach realizacja tej wizji była praktycznie niemożliwa. Obecnie, dzięki dynamicznemu rozwojowi ICT, ma ona szansę się ziścić. Jest to o tyle ważne, że z komputerów osobistych i urządzeń mobilnych (tablet, smartphone itp.) korzysta już większość ludzi na świecie. Przeważnie są to osoby, które nie będąc informatykami oczekują od nowych technologii intuicyjnego i przyjaznego użytkownikowi interfejsu. Jednak rosnąca stale liczba aplikacji i systemów informatycznych, z których korzystamy powoduje, że automatyzacja prostych czynności staje się koniecznością. W związku z tym, najlepszym rozwiązaniem jest delegowanie tych zadań do wykonania przez agenty programowe. Oczywiście nie jest to łatwe, ponieważ intencje ludzi są trudne do ustalenia, a ich działania są często podejmowane na podstawie intuicji i niejednoznacznie określonych kryteriów.

Agenty programowe mogą zrewolucjonizować pozyskiwanie oraz wymianę informacji wewnątrz przedsiębiorstwa, jak i w ramach całych łańcuchów dostaw. Na podstawie zgromadzonej wiedzy są w stanie określić, które zadania i wymagania klientów powinny być zaspokojone. Monitorując w czasie rzeczywistym oferty sprzedaży zasobów dokonują wyboru najlepszych, spełniających określone przez delegującego użytkownika kryteria. Dzięki temu przedsiębiorstwa mogą łatwiej konfigurować, rekonfigurować i zarządzać dynamicznymi łańcuchami dostaw, wirtualnymi organizacjami, czy klastrami przedsiębiorstw. Niskie koszty wdrożenia powyższych rozwiązań ułatwiają również MŚP dostęp do globalnych rynków. To przekłada się na podniesienie poziomu ich konkurencyjności w stosunku do dużych przedsiębiorstw oraz korporacji międzynarodowych.

Na podstawie przeprowadzonych w rozprawie badań teoretycznych oraz eksperymentów symulacyjnych stwierdzono, że pozyskiwanie zasobów w nowoczesnym, zwirtualizowanym świecie jest wieloaspektowym zadaniem i wymaga łączenia wiedzy

teoretycznej oraz wiedzy o charakterze praktycznym – nie tylko z zakresu ekonomii i zarządzania, ale również informatyki.

Przed przygotowaniem rozprawy zostało wyznaczonych sześć celów, które, w odczuciu autora, zostały zrealizowane:

- Opracowanie modelu eSoC na potrzeby oceny potencjału wirtualnych klastrów przedsiębiorstw do pozyskiwania zasobów na rynkach elektronicznych (**cel główny**).
- Opracowanie modelu teoretycznego wirtualnych klastrów przedsiębiorstw (*vKlaster*) stanowiącego fundament modelu eSoC.
- Opracowanie założeń metody elektronicznego pozyskiwania zasobów, tzw. indywidualnych baz ofert.
- Zaprojektowanie i implementacja eksperymentu symulacyjnego modelu eSoC na potrzeby realizacji celu głównego oraz:
 - Oceny strategii poszukiwania zasobów na rynkach elektronicznych zawartych w modelu eSoC.
 - Oceny efektywności metod podziału zasobów wewnątrz wirtualnych klastrów przedsiębiorstw.

Przeprowadzone badania, a przede wszystkim analiza wyników eksperymentu symulacyjnego, umożliwiły potwierdzenie hipotezy postawionej we wstępie rozprawy. Zauważono, że wykorzystanie *vKlastrów* i strategii zawartych w modelu eSoC skraca czas realizacji procesu pozyskiwania zasobów w ujęciu globalnym.

W rozprawie zaproponowano modele, które mają zastosowanie do pozyskiwania zasobów na rynkach elektronicznych. Do ich konstrukcji wykorzystano różne koncepcje, metody i narzędzia z zakresu teorii informatyki, nauk o zarządzaniu, czy ekonomii. W opinii autora, te propozycje stanowią znaczący wynik naukowy, gdyż w literaturze przedmiotu bardzo często opisuje się i podkreśla wagę digitalizacji procesu pozyskiwania zasobów, ale rzadko proponuje się kompleksowe podejście w tym zakresie.

Autor zdaje sobie jednak sprawę, że w zaproponowanych modelach znajdują się liczne założenia, uproszczenia i uogólnienia, które wymagają uszczegółowienia, szczególnie w kontekście przeniesienia zaprezentowanych w rozprawie rozwiązań do praktyki gospodarczej. Trzeba jednak zaznaczyć, że te uproszczenia dają nowe możliwości w

zakresie prowadzenia dalszych rozważań. Niektóre z nich zostały już wyszczególnione w rozprawie.

Warto również wspomnieć, że aktualnie autor wspólnie z innymi członkami Katedry Logistyki i Transportu Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu oraz pracownikami Centrum Inteligentnych Systemów i ich Aplikacji (CISA) na Uniwersytecie w Edynburgu wdraża prototyp systemu informatycznego bazującego na modelach *vKlastra* i *eSoC*. Celem tego projektu jest przygotowanie aplikacji, która może być wykorzystana w praktyce przez polskie oraz angielskie przedsiębiorstwa.

Załączniki

Załącznik 1. Zmienności zaspokojenia globalnego popytu w czasie – zestawienie liczbowe

Poniżej przedstawiono zestawienie liczbowe zmienności zaspokojenie globalnego popytu w czasie dla wszystkich wartości parametru $maxLvKlastry$ z podziałem na globalny modyfikator zasobu ($gModyfikatorZasobu$) oraz strategię modelu eSoC.

Strategia egoistyczna

$gModyfikatorZasobu = 2,0$

I. Poszukujących	$maxLvKlastry$							
	0	1	2	3	4	5	10	20
100	0	0	0	0	0	0	0	0
90	11	8	7	6	6	5	4	3
80	24	17	14	13	11	10	8	6
70	40	28	23	21	19	17	13	9
60	62	44	36	32	29	26	19	14
50	94	65	54	48	44	40	29	21
40	160	100	83	72	67	60	44	31
30	358	185	152	126	112	103	72	49
20	1170	571	393	322	291	236	154	91
10	3912	2333	1876	1531	1332	1186	674	321
0	9858	8953	8411	8144	7867	7659	6592	5585

$gModyfikatorZasobu = 0,5$

I. Poszukujących	$maxLvKlastry$							
	0	1	2	3	4	5	10	20
100	0	0	0	0	0	0	0	0
90	49	35	29	25	24	22	16	13
80	146	99	80	72	65	58	43	33
70	417	275	232	199	178	166	126	90
60	1292	895	747	654	610	545	418	317
50	2892	2033	1693	1497	1348	1251	938	695
40	3158	2223	1854	1657	1515	1377	1004	735

Strategia społeczna

$gModyfikatorZasobu = 2,0$

I. Poszukujących	maxLvKlastry						
	1	2	3	4	5	10	20
100	0	0	0	0	0	0	0
90	8	7	6	6	5	4	3
80	17	14	13	11	10	8	6
70	28	24	21	19	17	12	9
60	43	36	32	29	26	19	13
50	65	54	48	43	39	28	20
40	101	82	73	65	60	43	30
30	184	141	126	113	100	68	47
20	541	393	322	282	238	143	86
10	2309	1852	1483	1315	1148	624	307
0	8815	8447	8076	7772	7569	6500	5214

$gModyfikatorZasobu = 0,5$

I. Poszukujących	maxLvKlastry						
	1	2	3	4	5	10	20
100	0	0	0	0	0	0	0
90	35	29	26	23	22	16	12
80	97	81	71	63	58	41	30
70	270	232	193	174	161	112	71
60	895	728	636	569	526	354	237
50	2000	1698	1468	1375	1256	887	603
40	2256	1845	1697	1548	1409	1050	803

Strategia pomocna

$gModyfikatorZasobu = 2,0$

I. Poszukujących	maxLvKlastry						
	1	2	3	4	5	10	20
100	0	0	0	0	0	0	0
90	7	6	5	5	4	3	2
80	15	12	10	9	8	6	4
70	26	21	17	15	13	9	6
60	40	32	27	23	21	13	9
50	62	49	40	35	30	20	13
40	102	77	62	53	47	30	19
30	217	135	106	87	75	47	29

20	729	402	263	180	144	82	49
10	2868	1929	1254	862	643	226	117
0	9179	8373	7659	6998	6500	4763	3582

$gModyfikatorZasobu = 0,5$

I. Poszukujących	maxLvKlastry						
	1	2	3	4	5	10	20
100	0	0	0	0	0	0	0
90	30	24	20	17	15	11	8
80	87	64	52	44	38	23	16
70	277	183	139	115	99	58	38
60	965	626	470	378	321	190	123
50	2202	1536	1128	872	739	443	272
40	2406	1683	1231	981	824	471	300

Strategia empatyczna

$gModyfikatorZasobu = 2,0$

I. Poszukujących	maxLvKlastry						
	1	2	3	4	5	10	20
100	0	0	0	0	0	0	0
90	7	6	5	5	4	3	2
80	15	12	10	9	8	6	4
70	26	21	17	15	13	9	6
60	41	32	27	23	20	13	9
50	63	48	41	35	31	19	12
40	102	76	62	53	47	29	18
30	221	139	102	86	75	46	28
20	735	416	258	173	140	80	48
10	2920	1938	1363	880	639	219	112
0	9193	8371	7586	6916	6379	4756	3451

$gModyfikatorZasobu = 0,5$

I. Poszukujących	maxLvKlastry						
	1	2	3	4	5	10	20
100	0	0	0	0	0	0	0
90	30	23	20	17	15	11	7
80	88	64	51	43	38	24	15
70	278	186	134	112	90	51	33
60	945	618	444	363	299	160	91

50	2218	1525	1127	870	725	409	226
40	2470	1753	1269	1017	858	506	321

Załącznik 2. Porównanie strategii modelu eSoC – zestawienie liczbowe

Poniżej przedstawiono zestawienie liczbowe porównania strategii empatycznej (EMP), społecznej (SPO) i pomocnej (POM) ze strategią egoistyczną. Dodatkowo zastosowano podział ze względu na maksymalną liczbę v Klastrów ($maxLvKlastry$) oraz globalny modyfikator zasobu ($gModyfikatorZasobu$). Każdy pomiar był realizowany dla określonej liczby Poszukujących, których popyt został zaspokojony (L.P.).

$maxLvKlastry = 1$			
$gModyfikatorZasobu = 2,0$			
Strategia			
L.P.	EMP	SPO	POM
100	-2,68%	1,54%	-2,52%
90	-25,14%	1,03%	-22,92%
80	-28,78%	5,17%	-27,79%
70	-19,22%	0,57%	-16,81%
60	-1,74%	-1,11%	-2,12%
50	3,40%	0,77%	4,79%
40	5,79%	0,78%	7,35%
30	7,81%	-0,32%	7,35%
20	11,01%	-0,56%	8,98%
10	13,45%	-0,43%	9,50%
0	0,00%	0,00%	0,00%

$maxLvKlastry = 2$			
$gModyfikatorZasobu = 2,0$			
Strategia			
L.P.	EMP	SPO	POM
100	0,47%	-0,43%	0,45%
90	-3,32%	1,28%	-2,86%
80	-5,74%	0,23%	-2,28%
70	8,30%	6,66%	11,12%
60	8,82%	1,13%	7,97%
50	11,15%	-0,39%	10,01%
40	11,58%	0,39%	12,10%
30	10,58%	-0,73%	12,04%
20	15,04%	0,30%	14,16%
10	12,89%	0,26%	13,08%
0	0,00%	0,00%	0,00%

$maxLvKlastry = 3$			
$gModyfikatorZasobu = 2,0$			
Strategia			
L.P.	EMP	SPO	POM
100	6,85%	0,84%	5,96%
90	10,94%	3,08%	18,07%
80	19,98%	0,05%	18,36%
70	19,02%	0,11%	15,79%
60	14,30%	-0,98%	14,47%
50	15,07%	1,28%	16,41%
40	15,26%	0,38%	15,90%
30	17,70%	-0,67%	17,57%
20	20,46%	0,43%	17,60%
10	19,42%	0,70%	16,77%
0	0,00%	0,00%	0,00%

$maxLvKlastry = 4$			
$gModyfikatorZasobu = 2,0$			
Strategia			
L.P.	EMP	SPO	POM
100	12,09%	1,20%	11,04%
90	33,96%	1,32%	35,30%
80	40,46%	3,08%	38,00%
70	23,22%	-1,28%	22,18%
60	20,33%	2,08%	20,26%
50	19,59%	1,18%	19,42%
40	20,54%	1,13%	20,58%
30	19,68%	0,36%	19,83%
20	20,27%	0,75%	18,94%
10	13,18%	2,15%	19,12%
0	0,00%	0,00%	0,00%

$maxLvKlastry = 5$			
$gModyfikatorZasobu = 2,0$			
Strategia			
L.P.	EMP	SPO	POM

$maxLvKlastry = 10$			
$gModyfikatorZasobu = 2,0$			
Strategia			
L.P.	EMP	SPO	POM

100	16,71%	1,18%	15,13%
90	46,14%	3,25%	45,80%
80	40,59%	-1,17%	38,97%
70	26,91%	2,79%	26,97%
60	22,13%	1,06%	22,75%
50	22,17%	1,98%	23,56%
40	23,44%	-0,12%	21,36%
30	24,80%	0,12%	22,61%
20	23,46%	1,58%	20,99%
10	25,26%	2,00%	20,51%
0	0,00%	0,00%	0,00%

100	27,86%	1,41%	27,75%
90	67,52%	7,43%	66,44%
80	48,15%	7,48%	47,02%
70	36,42%	5,66%	35,55%
60	33,89%	2,39%	32,62%
50	34,21%	2,45%	32,01%
40	33,29%	1,49%	31,40%
30	29,44%	2,45%	29,42%
20	25,04%	1,89%	30,41%
10	28,54%	-0,22%	24,84%
0	0,00%	0,00%	0,00%

<i>maxLvKlastry = 20</i>			
<i>gModyfikatorZasobu = 2,0</i>			
Strategia			
L.P.	EMP	SPO	POM
100	38,21%	6,66%	35,87%
90	65,15%	4,59%	63,47%
80	47,44%	5,66%	45,97%
70	42,65%	4,42%	41,36%
60	41,33%	3,71%	38,83%
50	41,99%	3,46%	38,09%
40	35,69%	3,75%	37,07%
30	36,65%	2,66%	35,59%
20	33,84%	2,55%	32,11%
10	41,62%	-1,49%	27,65%
0	0,00%	0,00%	0,00%

<i>maxLvKlastry = 1</i>			
<i>gModyfikatorZasobu = 0,5</i>			
Strategia			
L.P.	EMP	SPO	POM
60	-11,13%	-1,49%	-8,24%
50	-9,11%	1,63%	-8,30%
40	-5,64%	-0,01%	-7,79%
30	-1,11%	1,93%	-0,84%
20	11,65%	2,41%	12,48%
10	13,91%	0,51%	15,98%
0	0,00%	0,00%	0,00%

<i>maxLvKlastry = 2</i>			
<i>gModyfikatorZasobu = 0,5</i>			
Strategia			
L.P.	EMP	SPO	POM
60	5,45%	0,52%	9,27%
50	9,92%	-0,29%	9,24%
40	17,26%	2,60%	16,19%
30	19,54%	-0,39%	20,76%
20	18,96%	-1,62%	18,97%
10	20,29%	-0,81%	18,92%
0	0,00%	0,00%	0,00%

<i>maxLvKlastry = 3</i>			
<i>gModyfikatorZasobu = 0,5</i>			
Strategia			

<i>maxLvKlastry = 4</i>			
<i>gModyfikatorZasobu = 0,5</i>			
Strategia			

L.P.	EMP	SPO	POM
60	23,46%	-2,41%	25,75%
50	24,71%	1,89%	24,61%
40	32,07%	2,62%	28,07%
30	32,90%	2,83%	30,14%
20	28,04%	0,98%	26,94%
10	22,80%	-0,65%	20,74%
0	0,00%	0,00%	0,00%

L.P.	EMP	SPO	POM
60	32,88%	-2,17%	35,22%
50	35,41%	-2,02%	35,30%
40	40,53%	6,65%	38,04%
30	37,35%	2,18%	35,58%
20	34,39%	3,20%	32,10%
10	27,72%	2,19%	27,84%
0	0,00%	0,00%	0,00%

<i>maxLvKlastry = 5</i>			
<i>gModyfikatorZasobu = 0,5</i>			
Strategia			
L.P.	EMP	SPO	POM
60	37,70%	-2,38%	40,11%
50	42,03%	-0,35%	40,99%
40	45,17%	3,59%	41,13%
30	46,06%	2,84%	40,39%
20	35,10%	0,10%	34,03%
10	29,27%	1,20%	28,94%
0	0,00%	0,00%	0,00%

<i>maxLvKlastry = 10</i>			
<i>gModyfikatorZasobu = 0,5</i>			
Strategia			
L.P.	EMP	SPO	POM
60	49,61%	-4,50%	53,07%
50	56,37%	5,42%	52,72%
40	61,81%	15,36%	54,60%
30	59,25%	11,40%	54,45%
20	45,53%	5,26%	45,59%
10	34,42%	1,01%	33,80%
0	0,00%	0,00%	0,00%

<i>maxLvKlastry = 20</i>			
<i>gModyfikatorZasobu = 0,5</i>			
Strategia			
L.P.	EMP	SPO	POM
60	56,36%	-9,21%	59,18%
50	67,49%	13,19%	60,89%
40	71,20%	25,28%	61,23%
30	63,28%	20,79%	57,29%
20	53,65%	10,27%	50,32%
10	42,28%	2,14%	38,56%
0	0,00%	0,00%	0,00%

Spis rysunków

Rys. 1.1. Wirtualna „twarz”	25
Rys. 1.2. Alians gwieździsty	26
Rys. 1.3. Alians rynkowy.	27
Rys. 1.4. Ko-alians	28
Rys. 1.5. Alians wartości.	29
Rys. 1.6. Alians równoległy.	29
Rys. 1.7. Model szczęścianu Scholz’a	39
Rys. 1.8. Model Wirtualnej Sieci Organizacji.....	44
Rys. 1.9. Struktura podmiotów wchodzących w skład <i>vKlastra</i>	52
Rys. 1.10. Schemat analityczny modelu teoretycznego <i>vKlastra</i>	54
Rys. 1.11. Relacje dostawca – odbiorca	60
Rys. 1.12. Źródła przewagi konkurencyjnej.....	63
Rys. 1.13. Wpływ klastrów na konkurencyjność.....	64
Rys. 2.1. Tradycyjny proces pozyskiwania zasobów.	71
Rys. 2.2. Cykl wspomaganego elektronicznie procesu pozyskiwania zasobów w ramach TVM.....	78
Rys. 2.3. Etapy rozwoju przedsiębiorstwa w kierunku globalnego pozyskiwania zasobów.....	81
Rys. 2.4. Kompletny proces RFX.	88
Rys. 3.1. Model działania EPCglobal Network.	102
Rys. 3.2. Przykładowy dokument EPCIS.	105
Rys. 3.3. Modele mechanizmów wyszukiwania informacji w EPCglobal Network.....	109
Rys. 3.4. Schemat powiązań IoT i EPCglobal Network.	112
Rys. 3.5. Przepływy informacji pomiędzy elementami modelu eSoC.	115
Rys. 3.6. Ogólny przypadek użycia modelu eSoC.	118
Rys. 3.7. Planowanie popytu – diagram aktywności.	119
Rys. 3.8. Planowanie podaży – diagram aktywności.	120
Rys. 3.9. Ustalanie ceny i czasu dostawy – diagram aktywności.	121
Rys. 3.10. Klastrowanie agentów – diagram aktywności.	123
Rys. 3.11. Publikacja oferty – diagram aktywności.	126
Rys. 3.12. Wyszukiwanie ofert – diagram aktywności.	127
Rys. 3.13. Zawarcie transakcji / Negocjacje – diagram aktywności.....	129
Rys. 3.14. Zarządzanie wyjątkami.....	130
Rys. 3.15. Harmonogram procesów modelu eSoC.....	131
Rys. 3.16. Strategia egoistyczna.	134
Rys. 3.17. Strategia społeczna.....	135
Rys. 3.18. Strategia pomocna.	136
Rys. 3.19. Strategia empatyczna.	137
Rys. 3.20. Wartości kątów stosowane w geolokalizacji.	140
Rys. 4.1. Przykład interfejsu graficznego środowiska NetLogo.	150

Rys. 4.2. Wpływ czasu na zmianę liczby <i>Poszukujących</i> z podziałem na maksymalną liczbę <i>vKlastrów</i> . Strategia egoistyczna.....	164
Rys. 4.3. Wpływ czasu na zmianę liczby <i>Poszukujących</i> z podziałem na maksymalną liczbę <i>vKlastrów</i> . Strategia egoistyczna.....	164
Rys. 4.4. Wpływ czasu na zmianę liczby <i>Poszukujących</i> z podziałem na maksymalną liczbę <i>vKlastrów</i> . Strategia społeczna.	165
Rys. 4.5. Wpływ czasu na zmianę liczby <i>Poszukujących</i> z podziałem na maksymalną liczbę <i>vKlastrów</i> . Strategia społeczna.	166
Rys. 4.6. Wpływ czasu na zmianę liczby <i>Poszukujących</i> z podziałem na maksymalną liczbę <i>vKlastrów</i> i $gModyfikatorZasobu = 2,0$. Strategia pomocna.	167
Rys. 4.7. Wpływ czasu na zmianę liczby <i>Poszukujących</i> z podziałem na maksymalną liczbę <i>vKlastrów</i> i $gModyfikatorZasobu = 0,5$. Strategia pomocna.	167
Rys. 4.8. Wpływ czasu na zmianę liczby <i>Poszukujących</i> z podziałem na maksymalną liczbę <i>vKlastrów</i> i $gModyfikatorZasobu = 2,0$. Strategia empatyczna.	168
Rys. 4.9. Wpływ czasu na zmianę liczby <i>Poszukujących</i> z podziałem na maksymalną liczbę <i>vKlastrów</i> i $gModyfikatorZasobu = 0,5$. Strategia empatyczna.	168
Rys. 4.10. Analiza porównawcza strategii dla $maxLvKlastry = 1$ i $gModyfikatorZasobu = 2,0$	169
Rys. 4.11. Analiza porównawcza strategii dla $maxLvKlastry = 2$ i $gModyfikatorZasobu = 2,0$	170
Rys. 4.12. Analiza porównawcza strategii dla $maxLvKlastry = 3$ i $gModyfikatorZasobu = 2,0$	170
Rys. 4.13. Analiza porównawcza strategii dla $maxLvKlastry = 4$ i $gModyfikatorZasobu = 2,0$	171
Rys. 4.14. Analiza porównawcza strategii dla $maxLvKlastry = 5$ i $gModyfikatorZasobu = 2,0$	171
Rys. 4.15. Analiza porównawcza strategii dla $maxLvKlastry = 10$ i $gModyfikatorZasobu = 2,0$	172
Rys. 4.16. Analiza porównawcza strategii dla $maxLvKlastry = 20$ i $gModyfikatorZasobu = 2,0$	172
Rys. 4.17. Analiza porównawcza strategii dla $maxLvKlastry = 1$ i $gModyfikatorZasobu = 0,5$	173
Rys. 4.18. Analiza porównawcza strategii dla $maxLvKlastry = 2$ i $gModyfikatorZasobu = 0,5$	173
Rys. 4.19. Analiza porównawcza strategii dla $maxLvKlastry = 3$ i $gModyfikatorZasobu = 0,5$	174
Rys. 4.20. Analiza porównawcza strategii dla $maxLvKlastry = 4$ i $gModyfikatorZasobu = 0,5$	174
Rys. 4.21. Analiza porównawcza strategii dla $maxLvKlastry = 5$ i $gModyfikatorZasobu = 0,5$	175
Rys. 4.22. Analiza porównawcza strategii dla $maxLvKlastry = 10$ i $gModyfikatorZasobu = 0,5$	175
Rys. 4.23. Analiza porównawcza strategii dla $maxLvKlastry = 20$ i $gModyfikatorZasobu = 0,5$	176
Rys. 4.24. Wpływ zmienności cen na czas zaspokojenia popytu <i>Poszukujących</i> dla $maxLvKlastry = 5$ i $gModyfikatorZasobu = 2,0$	177
Rys. 4.25. Wpływ zmienności relacji popytu i podaży na czas zaspokojenia popytu <i>Poszukujących</i> dla $maxLvKlastry = 5$ i $gModyfikatorZasobu = 2,0$	178
Rys. 4.26. Wpływ zmienności czasu dostawy na czas zaspokojenia popytu <i>Poszukujących</i> dla $maxLvKlastry = 5$ i $gModyfikatorZasobu = 2,0$	179

Spis tabel

Tab. 1.1. Zestawienie różnic pomiędzy społeczeństwem przemysłowym a społeczeństwem informacyjnym.....	12
Tab. 1.2. Porównanie form ekonomicznej organizacji przedsiębiorstw.	20
Tab. 1.3. 10 największych kontraktów outsourcingowych w 2008 roku.....	21
Tab. 1.4. Wirtualne organizowanie. Trzy wektory, trzy etapy.....	31
Tab. 1.5. Podstawowe założenia elastycznej integracji wirtualnego sześcianu Scholz'a	41
Tab. 1.6. Czynniki warunkujące poziom i potrzebę wirtualizacji organizacji	43
Tab. 1.7. Zadania net-brokera w modelu WSO.....	46
Tab. 1.8. WSO a trendy w ekonomii.....	48
Tab. 1.9. Wpływ formy na aspekty przechowywania danych.....	55
Tab. 1.10. Instrumenty ICT wspomagające procesy biznesowe <i>vKlastra</i>	57
Tab. 1.11. Zalety i wady outsourcingu.....	62
Tab. 2.1. Zasoby w teoriach przedsiębiorstwa.....	67
Tab. 2.2. Klasyfikacja zasobów przedsiębiorstwa według Kraljic'a.....	68
Tab. 2.3. Struktura zaopatrzenia przedsiębiorstwa.....	70
Tab. 2.4. Rola pozyskiwania zasobów we wspieraniu strategii przedsiębiorstwa.....	73
Tab. 2.5. Macierz Kraljic'a.....	76
Tab. 2.6. Typy aukcji elektronicznych.....	91
Tab. 2.7. Czynniki warunkujące sukces/porażkę rynku elektronicznego.....	93
Tab. 2.8. Korzyści dla podmiotów wykorzystujących rynki elektroniczne.....	95
Tab. 3.1. Struktura protokołu ODD.....	113
Tab. 3.2. Zmodyfikowana struktura protokołu ODD.....	113
Tab. 3.3. Strategie (submodele) modelu eSoC.....	132
Tab. 3.4. Zestawienie parametrów modelu eSoC.....	138
Tab. 3.5. Zestawienie parametrów globalnych modelu eSoC.....	145
Tab. 4.1. Powiązanie parametrów modelu eSoC z eksperymentem symulacyjnym.....	151
Tab. 4.2. Klasyfikacja parametrów eksperymentu symulacyjnego.....	158
Tab. 4.3. Zmienność parametrów eksperymentu symulacyjnego.....	158
Tab. 4.4. Zestawienie współczynników zmienności dla eksperymentu symulacyjnego.....	160
Tab. 4.5. Średni czas zaspokojenia globalnego popytu.....	162
Tab. 4.6. Zestawienie statystyczne wyników eksperymentu dla <i>gModyfikatorZasobu</i> = 0,5.....	163

Bibliografia

- Aberdeen Group, 2002, *Making E-sourcing Strategic*, Aberdeen Group.
- Ahrweiler, P., Pyka, A. i Gilbert, N., 2011, *A new model for university-industry links in knowledge-based economies*, *Journal of Product Innovation Management*, vol. 28, no. 2.
- Ammer, D.S., 1974, *Is your purchasing department a good buy?*, *Harvard Business Review*, Marzec – Kwiecień, 36-42, 154-157.
- Andrew, C., Inkpen, A.C. i Beamish, P.W., 1997, *Knowledge, Bargaining Power, and the Instability of International Joint Ventures*, vol. 22, no. 1, styczeń, p. 183.
- Ansoff, H.I., 1965, *Corporate Strategy*, p. 8.
- Balou, R.H., 2007, *The evolution and future of logistics and supply chain management*, vol. 19, no. 4, p. 341.
- Barabasi, A.L., 2003, *Linked: How Everything Is Connected to Everything Else and What It Means*, Penguin Group.
- Barabási, A.L., 2009, *Scale-Free Networks: A Decade and Beyond*, vol. 325, no. 5939, Lipiec, p. 413.
- Barabási, A.L. i Albert, R., 1999, *Emergence of Scaling in Random Networks*, *Science*, vol. 286, no. 5439, Październik, pp. 509-512.
- Barbosa, J. i Leitao, P., 2011, *Simulation of Multi-agent Manufacturing Systems using Agent-based Modelling Platforms*, Proceedings of the 2011 9th IEEE International Conference on Industrial Informatics (INDIN), 477-48.
- Baron, J.P., Shaw, M.J. i Bailey, A.D., 2000, *Web-based e-catalog systems in B2B procurement*, vol. 43, no. 5, Maj, p. 96.
- Benkler, J., 2008, *Bogactwo sieci*, WAIp.
- Berger, P.L. i Luckmann, T., 1983, *Spoleczne tworzenie rzeczywistości*, Państwowy Instytut Wydawniczy, Warszawa: Państwowy Instytut Wydawniczy.
- Berryman, K., 2000, *Electronic commerce: three emerging strategies*, *The McKinsey Quarterly*, 129-36.
- Booz Allen & Hamilton, 2000, *E-sourcing: 21 Century Purchasing*, Booz Allen & Hamilton.
- Braun, A. i Rosner, H.J., 2011, *Disturbance and succession. Potential of agent-based systems for modeling vulnerable ecosystems. Application to land degradation processes*, Proceedings of the Geoinformatics Forum Salzburg, 12-21.
- BRIDGE, 2009, *Bridge Project High Level Design for Discovery Services*, [Online], Dostęp: <http://www.bridge-project.eu> [27 Sierpień 2011].
- Brilman, J., 2002, *Nowoczesne metody i koncepcje zarządzania*, Warszawa: PTE.
- Browning, J.M., Zabriskie, N.B. i Huellmantel, A.B., 1983, *Strategic Purchasing Planning*, Strategic Purchasing Planning, *Journal of Purchasing and Materials Management*.
- Brzozowski, M., 2007, *Istota organizacji wirtualnej*, *Przegląd Organizacji*, s. 10.
- Bultje, R. i Wijk van, J., 1998, *Taxonomy of Virtual Organisations, based on definitions, characteristics and typology*, vol. 2, no. 3, pp. 9-12.
- Burn, J. i Barnett, M.L., 1999, *Communicating for Advantage in the Virtual Organisation*, *IEEE Transactions on Professional Communication*, vol. 42, no. 4, pp. 1-8.
- Burn, J., Marshall, P. i Wild, M., 1999, *When Does Virtual Have Value?*, w: Romm, C.T. and Sudaweeks, F. (ed.) *Doing Business on the Internet: Opportunities and Pitfalls*, London: Springer Verlag.
- Burn, J. i Tetteh, E.O., 2000, *A Strategic Approach to the Development of an Infrastructure for Small and Medium EBusiness*, Bled E-Commerce Conference, Bled.

- Burt, D.N. i Soukup, W.R., 1985, *Purchasing's Role in New Product Development*, Wrzesień - Październik, pp. 90-96.
- Byrne, J.A., 1993, *The virtual corporation*, *Business Week*, 8 Luty, s. 36.
- Caddick, J.R. i Dale, B.G., 1987, *The Determination of Purchasing Objectives and Strategies: Some Key Influences*, *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, vol. 17, no. 3, pp. 5-16.
- Cagliano, R., Caniato, F. i Spina, F., 2005, *Reconsidering e-business strategy and the impact on supply chains*, *International Journal of Operations & Production Management*.
- Cantero, J.J. i in., i., 2010, *A Design for Secure Discovery Services in the EPCglobal Architecture*, w: Ranasinghe, D.C. i in., i. *Unique Radio Innovation for the 21st Century*, Berlin Heidelberg: Springer.
- Carlson, P.F., 1990, *The Long and Short of Strategic Planning*, *Journal of Business Strategy*, vol. Maj - Czerwiec, pp. 15-19.
- Castels, M., 2008, *Spółeczeństwo sieci*, Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.
- Chandra, C. i Grabis, J., 2007, *Supply Chain Configuration: Concepts, Solutions, and Applications*, New York: Springer.
- Chesbrough, H.W. i Teece, D.J., 1996, *When is Virtual Virtuous: Organizing for Innovation*, Styczeń - Luty.
- Coase, R.H., 1937, *The Nature of the Firm*, *Economica*, vol. 4, no. 16.
- Corbin, C., 1998, *Survey: EDI Growth Slowed by Internet*, *Supermarket News*.
- Cox, J.C., Sadiraj, K. i Sadiraj, V., 2008, *Implications of trust, fear, and reciprocity for modeling economic behavior*, *Experimental Economics*, s. 2.
- Coyle, J.J., Bardi, E.J. i Langrey Jr, J.C., 2002, *Zarządzanie Logistyczne*, Warszawa: Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne.
- Cygler, J., 2008, *Kooperencja przedsiębiorstw w układzie międzynarodowym*, w: Dworzecki, Z. i Romanowska, M. *Strategie przedsiębiorstw w otoczeniu globalnym*, Warszawa: Wydawnictwo SGH.
- de Man, A.P., 2004, *The network economy: strategy, structure and management*, Edward Elgar Publishing.
- Ellram, L.M. i Carr, A., 1994, *Strategic purchasing: A history and review of the literature*, *International Journal of Purchasing and Materials Management*, 10-18.
- Engardio, P., Arndt, M. i Foust, D., 2006, *Future of Outsourcing*, *Business Week*, 50-58.
- EPCglobal, 2007, *EPC Information Service Version 1.0.1 – Specification. Ratified Standard*.
- Farmer, D., 1981, *Developing Purchasing Strategies*, *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, s. 114.
- Fekir, A. i Benamrane, N., 2011, *Segmentation of medical image sequence by parallel active contour*, *Advances in Experimental Medicine and Biology*, 515-522.
- Folinas, D., Manthau, V., Sigala, M. i Vlachopoulou, M., 2004, *E-volution of a supply chain: cases and best practices*, *Internet Research*.
- Franke, U.J., 1999, *The virtual web as a new entrepreneurial approach to network organizations*, *Entrepreneurship & regional development*, s. 204.
- Franke, U.J., 2001, *The Concept of Virtual Web Organisations and its Implications on Changing Market Conditions*, *Journal of Organizational Virtualness*.
- Franke, U.J. i Hickmann, B., 1999, *Is the Net-Broker an Entrepreneur? What Role does the Net-Broker play in Virtual Webs and Virtual Corporations?*, *Journal of Organizational Virtualness*, s. 122.
- Friman, M., Garling, T., Millett, B., Mattsson, J. i Johnston, R., 2002, *An analysis of international business-to-business relationships based on the Commitment-Trust theory*, *Industrial Marketing Management*, Volume, Sierpień, s. 404.

- Fuks, K., 2005, *Potop informacji - bariera na drodze do ery społeczeństwa informacyjnego*, w: Kleban, J. i Wieczerzycki, W. *Era społeczeństwa informacyjnego: wyzwania, szanse, zagrożenia*, Poznań: Wydawnictwo Wyższej Szkoły Komunikacji i Zarządzania w Poznaniu.
- Fuks, K., 2009, *Elektroniczna wymiana danych.*, w: red. Długosz, J. *Nowoczesne technologie w logistyce*, Warszawa: PWE.
- Fuks, K., 2009, *SCOR - model referencyjny łańcucha dostaw*, w: Ciesielski, M. *Instrumenty zarządzania łańcuchami dostaw*, Warszawa: PWE.
- Fuks, K. i Kawa, A., 2009, *Simulation of Resource Acquisition by e-Sourcing Clusters Using NetLogo Environment*, *Lecture Notes in Computer Science*.
- Fuks, K. i Kawa, A., 2010, *e-Sourcing Cluster Strategies: Empathy vs. Egoism*, *Lecture Notes in Computer Science*.
- Fuks, K. i Kawa, A., 2011, *Virtual Organization Networking Strategies – Simulations Experiments*, *Lecture Notes in Computer Science*.
- Fuks, K., Kawa, A. i Wieczerzycki, W., 2007, *Dynamic Configuration and Management of e-Supply Chains Based on Internet Public Registries Visited by Clusters of Software Agents*, *Lecture Notes in Computer Science*.
- Fuks, K., Kawa, A. i Wieczerzycki, W., 2008, *Improved e-Sourcing Strategy with Multi-Agent Swarms*, International Conference on Intelligent Agents, Web Technologies and Internet Commerce - IAWTIC08, 488-493.
- Fuller, J., Muhlbacher, H., Matzler, K. i Jaweck, G., 2009, *Consumer Empowerment Through Internet-Based Co-creation*, *Journal of Management Information Systems*, Zima, s. 71.
- Gadde, L. i Hakansson, H., 1994, *The Changing Role of Purchasing : Reconsidering Three Strategic Issues*, *European Journal of Purchasing and Supply Management*, s. 33.
- Gnyawali, D.R., He, J. i Madhavan, R., 2006, *Impact of Co-Opetition on Firm Competitive Behavior: An Empirical Examination*, *Journal of Management*, vol. 32, p. 508.
- Godziszewski, B., 1999, *Potencjał konkurencyjności przedsiębiorstwa jako źródło przewag konkurencyjnych i podstawa stosowanych instrumentów konkurowania*, w: Stankiewicz, M.J. *Budowanie potencjału konkurencyjności przedsiębiorstwa*, Toruń: TNOiK „Dom Organizatora”.
- Gorynia, M., 1998, *Zachowania przedsiębiorstw w okresie transformacji. Mikroekonomia przejścia*, Poznań: Wydawnictwo AE.
- Gorynia, M., 2000, *Luka konkurencyjna w przedsiębiorstwach a przystąpienie Polski do Unii Europejskiej*, *Gospodarka Narodowa*, Lipiec - Sierpień.
- Gorynia, M. i Łażniewska, E., 2009, *Kompendium wiedzy o konkurencyjności*, PWE.
- Gottfredson, M., Puryear, R. i Phillips, S., 2005, *Strategic Sourcing. From Periphery to the Core*, vol. 83, no. 2, p. 133.
- Grimm, V., 2006, *A standard protocol for describing individual-based and agent-based models*, *Ecological Modelling*, *International Journal on Ecological Modelling and Systems Ecology*, s. 116.
- Grudzewski, W.M., Hejduk, I.K., Sankowska, A. i Wańtuchowicz, M., 2007, *Zarządzanie zaufaniem w organizacjach wirtualnych*, Warszawa: Difin.
- Grudzewski, W.M. i Koźmiński, A.K., 1996, *Teoria i praktyka zarządzania jako czynnik rozwoju gospodarczego*, *Organizacja i Kierowanie*, 3-23.
- Gruszecki, T., 2002, *Współczesne teorie przedsiębiorstwa*, PWN.
- GS1, 2007, , [Online], Dostęp: <http://www.gs1.org/gsm/kc/epcglobal/discovery> [10 Maj 2011].
- Gulati, R., Nohria, N. i Zaheer, A., 2000, *Strategic Networks*, *Strategic Management Journal*, s. 212.
- Guo, J., 2009, *Collaborative conceptualisation: towards a conceptual foundation of interoperable electronic product catalogue system design*, *Enterprise Information Systems*, s. 60.

- Gupta, S., 2009, *Social Network Marketing: What Works?*, [Online], Dostęp: <http://hbswk.hbs.edu/item/6187.html> [19 Marzec 2010].
- Hagel, J. i Armstrong, A., 1997, *Net gain: expanding markets through virtual communities*, Harvard Business School Press, s. 17.
- Halvey, J.K. i Murphy Melby, B., 2007, *Business Process Outsourcing. Process, Strategies and Contracts*, Wiley & Sons.
- Hamel, G., Doz, Y.L. i Prahalad, C.K., 1989, *Collaborate with Your Competitors and Win*, Harvard Business Review, Styczeń-Luty, s. 139.
- Handy, C., 1996, *Wiek paradoksu*, Warszawa: Dom Wydawniczy ABC.
- Hartley, J.L., 2006, *Exploring the barriers to the adoption of e-auctions for sourcing*, International Journal of Operations & Production Management, 202-203.
- Huston, L. i Sakkab, N., 2006, *Connect and Develop. Insider Procter & Gamble's New Model for Innovation*, Harvard Business Review, Marzec.
- Internet Standards, 2009, *Raport e-commerce 2009*.
- Internet Standards, 2010, *Raport e-commerce 2010*.
- Jang, D.H. i in., i., 2007, *Developing a decision model for business process outsourcing*, vol. 34, no. 12.
- Kanter, R.M., 1994, *Collaborative Advantage: The Art of Alliances*, Harvard Business Review, Lipiec-Sierpień, s. 100.
- Kaplan, S. i Sawhney, M., 2000, *E-hubs: the new B2B marketplaces*, Harvard Business Review, 97-104.
- Kasiewicz, S. i Możaryna, H., 2004, *Teoria przedsiębiorstwa. Wybrane zagadnienia*, Warszawa: Wydawnictwo SGH.
- Kawa, A., 2009, *Simulation of Dynamic Supply Chain Configuration Based on Software Agents and Graph Theory*, Lecture Notes in Computer Science.
- Keifer, S., 2010, *B2B e-Marketplaces – A Look Back Ten Years Later*, GXS Insights.
- Keller, A.M. i Genesereth, M.R., 1996, *Multi-Vendor Catalogs: Smart Catalogs and Virtual Catalogs*, EDI Forum, s. 90.
- King, J., 1994, *Network tools of the virtual corporation*, Network World, s. 29.
- Korzon, T., 1914, *Historia handle w zarysie*, Warszawa: nakł. b. Wychowanków Szkoły Handlowej im. Leopolda Kronenberga.
- Kraljic, P., 1983, *Purchasing must become supply management*, Harvard Business Review, Wrzesień-Październik.
- Kurschner, C. i in., i., 2008, *Discovery Service Design in the EPCglobal Network. Towards Full Supply Chain Visibility*, w: Floerkemeier, C. i in., i. *The Internet Of Things*, Lecture Notes in Computer Science.
- Lam, R., 2007, *Agent-based simulations of service policy decisions*, Proceedings of the 39th conference on Winter simulation: 40 years! The best is yet to come.
- Lamoureux, M., 2008, *The e-Sourcing Handbook: A Modern Guide to Supply & Spend Management Success*, Indianapolis USA.
- Landeros, R. i Monczka, R.M., 1989, *Cooperative Buyer/Seller Relationships and a Firm's Competitive Strategy*, Journal of Purchasing and Materials Management, Jesień, 9-18.
- Lawrence, P.R. i Lorsch, J., 1967, *Differentiation and Integration in Complex Organizations*, Administrative Science Quarterly, 1-30.
- Lethbridge, N., 2001, *An I-Based Taxonomy of Virtual Organisations and the Implications for Effective Management*, Developing Effective Organisations.

- Lorscheid, I., Bernd-Oliver, H. i Meyer, M., 2011, *Opening the 'Black Box' of Simulations: Transparency of Simulation Models and Effective Results Reports Through the Systematic Design of Experiments*, Hamburg University of Technology (TUHH).
- Lysons, K., 2004, *Zakupy zaopatrzeniowe*, PWE.
- Marshall, P., McKay, J. i Burn, J., 2001, *The Three S's of Virtual Organisations: Structure, Strategy and Success Factors*, w: Davnes and Hunt (ed.) *E-Commerce and V-Business*, Butterworth Heinemann.
- Mazur, H. i Mazur, Z., 2002, *Wirtualne organizacje – szansa, czy zagrożenie?*, *Zeszyty Naukowe AE Wrocław*, s. 39.
- Miles, R.E. i Snow, C.C., 1986, *Organizations: new concepts for new forms*, *California Management Review*, s. 64.
- Millman, H., 1998, *A Brief History of EDI*, InfoWorld.
- Mohamad, M.N., Julien, D.M. i Kay, J.M., 2009, *Global sourcing practices: the perceived importance of success factors and issues of actual implementation*, *International Journal of Logistics: Research and Applications*, vol. 12, no. 5, p. 363–379.
- Mohrman, S.A., Finegold, D. i Klein, J.A., 2002, *Designing the Knowledge Enterprise: Beyond Programs and Tools*, *Organizational Dynamics*, s. 137.
- Morgan, K., 1997, *The Learning Region: Institutions, Innovation and Regional Renewal*, *Regional Studies*, s. 149.
- Mowshowitz, A., 1986, *Social dimensions of office automation*, *Advances in Computers*, 335-404.
- Newman, M.E.J., 2003, *The structure and function of complex networks*, *SIAM Review*, s. 20.
- Niemczyk, O. i Olejczyk, K., 2005, *Organizacja wirtualna*, w: Krupski, R. *Zarządzanie przedsiębiorstwem w turbulentnym otoczeniu*, Warszawa: PWE.
- OECD, 2009, *Highlights of OECD Science*, OECD.
- Ogden, J.A. i in., i., 2008, *Explaining the Key Elements of Information Systems-Based Supply-Chain Strategy That Are Necessary for Business-to-Business Electronic Marketplace Survival*, *Supply Chain Forum An International Journal*, vol. 9, no. 1, pp. 92-110.
- Percin, S., 2008, *Fuzzy multi-criteria risk-benefit analysis of business process outsourcing*, *Information Management & Computer Security*, s. 214.
- Perry, M., 1999, *Small Business and Network Economies*, Routledge.
- Porter, M.E., 1998, *Clusters and the New Economics of Competition*, *Harvard Business Review*, Listopad+Grudzień, s. 80.
- Porter, M.E., 2000, *Location, Competition and Economic Development: Local Clusters In a Global Economy*, *Economic Development Quarterly*.
- Porter, M.E., 2001, *Porter o konkurencji*, PWE.
- Porter, M.E. i Kramer, M.R., 2011, *Creating Shared Value*, *Harvard Business Review*, Styczeń-Luty, 62-67.
- Powell, W.W., 1987, *Hybrid Organizational Arrangements: New Form or Transitional Development*, *California Management Review*, 67-87.
- Powell, W.W., 1990, *Neither Market Nor Hierarchy: Network Forms of Organization*, *Research in Organizational Behavior*.
- Prahalad, C.K. i Hamel, G., 1990, *The Core Competence of the Corporation*, *Harvard Business Review*.
- Prahalad, C.K. i Krishnan, M.S., 2008, *The new age of innovation: Driving co-created value through global networks*, McGraw-Hill.

- Prasad, B., 2001, *Total value management - a knowledge management concept for integrating TQM into concurrent product and process development*, *Knowledge and Process Management*.
- PricewaterhouseCoopers, 2010, *Reaping the benefits of global sourcing, w: Why global sourcing? Why now? Creating competitive advantage in today's volatile marketplace*, Advisory Services.
- Princeton, 2010, , [Online], Dostęp: <http://wordnetweb.princeton.edu/perl/webwn?s=resource> [17 sierpień 2010].
- Quinn, J.B. i Hilmer, F.G., 1994, *Strategic Outsourcing*, *Sloan Management Review*, 43-55.
- Reid, D.R., 1990, *Purchasing and Manufacturing Strategy*, Research Symposium.
- Riordan, M.H. i Williamson, O.E., 1985, *Asset specificity and economic organization*, *International Journal of Industrial Organization*, s. 376.
- Schemm, J., Legner, C. i Otto, B., 2007, *Global Data Synchronization. Current Status and Future Trends.*, Institute of Information Management, University of St. Gallen.
- Schilling, M.A., 2000, *Toward a General Modular Systems Theory and its Application to Interfirm Product Modularity*, *Academy of Management Review*, 312-334.
- Schneider, G., 2008, *Electronic Commerce*, Course Technology.
- Scholz, C., 1998, *Towards the Virtual Corporation: A Complex Move Along Three Axes*, University of Saarland.
- Scholz, C., 2000, *The virtual corporation: empirical evidences to a three dimensional model*, Academy of Management 2000 Conference, Toronto, 5.
- Shi, Y., 2007, *Today's Solution and Tomorrow's Problem: The Business Process Outsourcing Risk Management Puzzle*, *California Management Review*, s. 30.
- Skjøtt-Larsen, T., Kotzab, H. i Grieger, M., 2003, *Electronic marketplaces and supply chain relationships*, *Industrial Marketing Management*, 199-200.
- Solvell, O., 2008, *Clusters. Balancing Evolutionary and Constructive Forces*, Sztokholm: Ivory Towers Publishers.
- Sölvell, O., Lindqvist, G. i Ketels, C., 2006, *Zielona Księga Inicjatyw Klastrowych*, Sztokholm: Center for Strategy and Competitiveness.
- Soldaczuk, J. i Misala, J., 2001, *Historia handlu międzynarodowego*, PWE.
- Spekman, R., 1981, *A Strategic Approach to Procurement Planning*, *Journal of Purchasing and Materials Management*, Zima, 3-9.
- Sriram, R.S., Arunachalam, V. i Ivancevich, D.M., 2000, *EDI Adoption and Implementation: An Examination of Perceived Operational and Strategic Benefits, and Controls*, *Journal of Information Systems*, s. 50.
- St. John, C.H. i Young, S.T., 1990, *The Strategic Consistency Between Purchasing and Production*, *International Journal of Purchasing and Materials Management*, pp. 15-20.
- Stanek, S., Pańkowska, M. i Żytniewski, M., 2008, *Agenci interfejsu i ich projektowanie*, w: Ganzha, M., Paprzycki, M., Sroka, H. and Stanek, S. (ed.) *Rozwój informatycznych systemów wieloagentowych w środowiskach społeczno – gospodarczych*, Wydawnictwo Placet.
- Suhadolnik, N., Galimberti, J. i Da Silva, S., 2010, *Robot traders can prevent extreme events in complex stock markets*, *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, 5182-5192.
- Teece, D.J., 1998, *Capturing Value from Knowledge Assets: The New Economy, Markets for Know-How, and Intangible Assets*, *California Management Review*, s. 58.
- Timmers, P., 1998, *Business Models for Electronic Markets*, *European Commission*, vol. 8, no. 2, Kwiecień, p. 5.
- Tisue, S. i Wilensky, U., 2004, *NetLogo: Design and Implementation of a Multi-Agent Modeling Environment*, SwarmFest.

- Todeva, E., 2006, *Business Networks. Strategy and Structure*, Routledge Studies in Business Organizations and Networks.
- Traub, K., 2010, *The EPCglobal Architecture Framework*, EPCglobal Inc.
- Trent, R.J. i Monczka, R.M., 2002, *Pursuing competitive advantage through integrated global sourcing*, *Academy of Management Executive*, s. 69.
- Trent, R.J. i Monczka, R.M., 2005, *Achieving Excellence In Global Sourcing*, *MIT Sloan Management Review*, s. 28.
- Triantaphyllou, E., 2000, *Multi-Criteria Decision Making: A Comparative Study*, Kluwer Academic Publishers.
- Tsay, A.A., 1999, *The Quantity Flexibility Contract and Supplier-Customer Incentives*, *Management Science*, 1341-1342.
- Venkatraman, N. i Handerson, J.C., 1998, *Real Strategies for Virtual Organizing*, *Sloan Management Review*, Jesień.
- Wieczerzycki, W., 2004, *PSM: A Model of Collaborative Agents for E-Markets*, 15th International Workshop on Database and Expert Systems Applications, 294-298.
- Wieczerzycki, W., 2005, *Polymorphic Agent Clusters – the Concept to Design Multi-Agent Environments Supporting Business Activities*, *Lecture Notes in Artificial Intelligence*.
- Wieczerzycki, W., 2005, *Zastosowanie technologii agentowej w elektronicznym biznesie*, *Era społeczeństwa informacyjnego: wyzwania, szanse, zagrożenia*, 15-22.
- Wieczerzycki, W., 2009, *Giędy elektroniczne*, w: Ciesielski, M. (ed.) *Instrumenty zarządzania łańcuchami dostaw*, Warszawa: PWE.
- Wieczerzycki, W., Fuks, K. i Kawa, A., 2008, *Adaptation of Extended Polymorphic Self-Slimming Agent Model into e-Sourcing Platform*, International Multiconference on Computer Science and Information Technology. Proceedings. Volume 3, 25-29.
- Wieczerzycki, W. i Kawa, A., 2005, *Technologia RFID podstawą funkcjonowania społeczeństwa informacyjnego i elektronicznej gospodarki*, *Era społeczeństwa informacyjnego: wyzwania, szanse, zagrożenia*, 161-170.
- Wieliński, J. i Wieczerzycki, W., 2003, *Polymorphic and Self-Slimming Agents - the Concept of Highly Mobile Software Modules Supporting E-Supply Chains*, Information Systems Applications and Technology ISAT 2003 Seminar, 193-200.
- Wilensky, U., 1999, *NetLogo itself*, [Online], Dostęp: <http://ccl.northwestern.edu/netlogo/> [20 Sierpień 2011].
- Wooldridge, M. i Jennings, N., 1995, *Agent Theories, Architectures, and Languages: a Survey*, w: Wooldridge, M. and Jennings, N. (ed.) *Intelligent Agents*, Berlin.
- Yusuf, Y.Y., Gunasekaranb, A., Adeleyec, E.O. i Sivayoganathanc, K., 2004, *Agile supply chain capabilities: Determinants of competitive objectives*, *European Journal of Operational Research*, s. 381.
- Zimniewicz, S., 2010, *Orkiestracja sieci według Li & Fung Ltd*, w: Ciesielski, M. *Zarządzanie łańcuchami dostaw*, PWE.