

KLASTER JAKO FORMA SIECIOWO ROZPROSZONEGO PROWADZENIA BIZNESU

Edward CHLEBUS, Joanna GĄBKA

Streszczenie: W artykule zaprezentowano wybrane studia przypadków klastrów z kraju i ze świata. Celem prac badawczych było stworzenie wiarygodnej bazy wiedzy na temat procesów zarządzania i koordynacji w tego typu strukturach kooperacyjnych. Przeprowadzono analizę porównawczą jednostek, która pozwoliła wyodrębnić dwie grupy główne tj. klastry tworzące wysoką wartość dodaną oraz klastry bazujące na efekcie skali. Sporządzona charakterystyka rozproszonego środowiska wytwórczego umożliwiła zebranie zestawu wymagań dla narzędzi wspomagających funkcjonowanie klastrów.

Słowa kluczowe: klaster, sieć wytwórcza, innowacja, narzędzia wspomagające.

1. Wprowadzenie

Zdobycie przewagi konkurencyjnej we współczesnym świecie biznesu wymaga od przedsiębiorców szybkiej adaptacji do zmian zachodzących w coraz bardziej dynamicznym otoczeniu. Do identyfikacji i wykorzystania szans pojawiających się na rynku niezbędne jest zaangażowanie zdywersyfikowanych zasobów i kompetencji. Innowacyjne pomysły oraz nowe technologie były dotychczas wdrażane głównie na poziomie jednego przedsiębiorstwa. Taka strategia działania wiązała się z dużym nakładem środków oraz czasu, a zatem niosła za sobą wysoki poziom ryzyka. Nowy produkt lub technologia mógł zostać odrzucony przez rynek ze względu na zbyt wysoką cenę. Dostosowanie systemu produkcyjnego do potrzeb danego zlecenia, szczególnie gdy ma ono charakter nowatorski, jest niezwykle trudne dla małych i średnich przedsiębiorstw dysponujących ograniczonymi funduszami. W celu zwiększenia elastyczności, minimalizacji ryzyka związanego z działaniem w niestabilnym otoczeniu oraz zgromadzenia większego potencjału rozpoczęto proces konsolidacji wysiłków tworząc klastry.

Tendencja związana z przejściem od konkurencji do współpracy jest wyraźnie widoczna na świecie w ciągu ostatnich dwudziestu lat. Inicjatywy zgodne z tym nurtem są podejmowane również w Polsce. Jednak istota funkcjonowania klastrów stanowi niezwykle złożone zagadnienie przede wszystkim ze względu na brak doświadczenia i odpowiedniej bazy wiedzy wspomagającej aktywność w tym zakresie. Przedsiębiorstwa produkcyjne mają silnie zakorzeniony wzorzec rywalizacji bo to on dotychczas determinował planowanie oraz wdrażane strategie. Ukształtowanie sprawnej struktury konsolidującej producentów wymaga zbudowania zaufania, silnej sieci powiązań, a także narzędzi wspomagających procesy koordynacji i komunikacji. Ze względu na niewielką liczbę źródeł zawierających wskazówki na temat wytwarzania produktów innowacyjnych po przez współpracę niezależnych organizacji w Polsce podjęto wysiłek zgromadzenia i analizy odpowiednich danych. Będą one pomocne przy integracji środowiska wytwórczego po przez tworzenie sprawnych struktur klastrowych i budowę odpowiednich narzędzi wspomagających ich

funkcjonowanie. Inspiracją do przeprowadzenia badań w tym obszarze była współpraca przy tworzeniu Klastra Innowacyjnych Technologii w Wytwarzaniu w skrócie nazywanego również CINNOMATECH. Jego strategicznym celem jest wspieranie rozwoju gospodarki regionu Dolnego Śląska oraz wzmocnienie konkurencyjności przedsiębiorstw działających w branży wytwórczej. Sporządzenie charakterystyki klastrów z różnych części świata pozwoli dostrzec różnice i podobieństwa realiów gospodarczych, w których funkcjonują, a także skorzystać z dobrych praktyk dotyczących racjonalizacji procesu poszerzania kompetencji w zakresie technologii innowacyjnych. Istotnym zagadnieniem jest również sposób rozpoznawania i wykorzystywania szans zaistniałych na rynku oraz efektywna współpraca przedsiębiorstw podczas realizacji projektów.

Badania przeprowadzone przez zespół wspierający rozwój grupy CINNOMATECH wskazują, że pomimo dużej różnorodności klastry można podzielić na dwie grupy. Pierwsza z nich reprezentuje struktury działające na bazie zaawansowanych technologii, które już rozwinęły dobre praktyki w zakresie zaufania i komunikacji. Ich głównym celem jest tworzenie innowacji oraz wysokiej wartości dodanej na bazie wiedzy, a także prowadzonych prac badawczo- rozwojowych. Druga grupa zawiera mniej dojrzałe stowarzyszenia. Są one skoncentrowane na osiąganiu ekonomicznej skali przez konsolidację wysiłków. Taka klasyfikacja jest dokonywana również w literaturze [1], [2]. Jednakże klastry jako struktury dynamiczne wielowymiarowo również w tym aspekcie mogą zmieniać swój status. We wczesnych fazach swojego istnienia przedsiębiorstwa dzielą się zasobami aby sprostać wahaniom popytu. Po zdobyciu zaufania i wprawy przy kooperacji mogą przejść do bardziej zaawansowanych form współpracy oraz przekształcić się w grupę bazującą na innowacyjności. Ta hipoteza również skłania do analizy struktur konsolidacyjnych w celu wyznaczenia właściwej ścieżki rozwoju przydatnej dla klastrów rozpoczynających swoją działalność.

W następnej części artykułu objaśniono podstawowe pojęcia związane z nowoczesną formą prowadzenia biznesu takie jak rozproszone środowisko wytwórcze, klastr, sieć wytwórcza, organizacja wirtualna. Kolejne rozdziały artykułu zawierają charakterystykę klastrów funkcjonujących w różnych regionach świata również w Polsce. Szczególną uwagę poświęcono studium przypadku klastra Virtuelle Fabrik działającego w Szwajcarii. Stanowi on dobry wzorzec ze względu na dotychczasowe sukcesy oraz przejrzysty model konsolidacji kompetencji jaki opracowano na bazie doświadczeń dotyczących jego funkcjonowania. Ostatnią sekcję zajmuje podsumowanie przedstawiające klasyfikację klastrów oraz listę cech, które determinują rodzaj narzędzi jakie mogą być wykorzystywane do wspomagania ich działania.

2. Objaśnienie pojęć

Rozproszone środowisko wytwórcze - jest to przestrzeń, która integruje niezależne od siebie jednostki wytwórcze. Dokonują one konsolidacji wysiłku aby lepiej wykorzystać szanse pojawiające się w dynamicznym otoczeniu.

Klastr w ujęciu najbardziej ogólnym oznacza geograficzną koncentrację przemysłu, która pozwala osiągnąć korzyści dzięki położeniu w niewielkiej odległości, [3]. Organizacja Narodów Zjednoczonych do spraw Rozwoju Przemysłowego (ang. United Nations Industrial Development Organization, UNIDO) definiuje klastry jako przestrzenną i sektorową koncentrację przedsiębiorstw, które produkują i sprzedają asortyment produktów powiązanych lub komplementarnych przez co spotykają je te same szanse i wyzwania.

Charakteryzuje klastry jako strategię umożliwiającą osiągnięcie takich pozytywnych efektów jak powstanie sieci wyspecjalizowanych dostawców materiałów i komponentów, zwiększenie zasobów w postaci umiejętności specyficznych dla danego sektora, a także wzmocnienie i rozwój wyspecjalizowanych usług technicznych menadżerskich oraz finansowych.

Warto wspomnieć w tym miejscu termin **sieć wytwórcza**, który również ma związek ze zjawiskiem konsolidacji. Sieć pojawia się gdy grupa przedsiębiorstw współpracuje nad wspólnym projektem uzupełniając się nawzajem i specjalizując w poszczególnych obszarach w celu przezwyciężenia problemów i osiągnięcia kolektywnej efektywności oraz penetracji rynków znajdujących się poza zasięgiem pojedynczych jednostek. Sieci mogą powstawać w obrębie klastrów lub poza nimi, [4].

Kiedy kilka firm należących do klastra rozpoczyna wspólnie realizację konkretnego projektu lub zlecenia często określa się je mianem **organizacji wirtualnej**. Nazwa ta wskazuje, że działające niezależnie pod względem prawnym jednostki aby spełnić konkretną potrzebę rynku chwilowo stają się jedną organizacją dążącą do tego samego celu. Powstanie organizacji wirtualna jest ściśle związane z istnieniem odpowiedniej technologii informacyjnej, ponieważ jej uczestnicy są wybierani na podstawie założonych kryteriów. Musi zatem istnieć narzędzie umożliwiające wymianę danych i informacji w procesie selekcji kooperantów.

3. Charakterystyka klastrów zagranicznych

3.1. Klaster wyrobów tekstylnych, Chiny

Klaster funkcjonuje w chińskiej prowincji Zhejiang. Jest to obszar zdominowany przez rolnictwo co stanowi pewne utrudnienie dla rozwoju przemysłu. Władze centralne nie udzielają wsparcia w tym zakresie regionom agrarnym. Miejscowi przedsiębiorcy początkowo prowadzili działalność na niewielką skalę kierując się dość archaicznymi wzorcami. Sytuacja uległa zmianie po utworzeniu klastra. Dzięki tej inicjatywie okręg Zhejiang stał się największą bazą produkcyjną wyrobów tekstylnych w Chinach. Znaczący efekt skali, który osiągnięto umożliwił zrzeszonym przedsiębiorstwom konkurowanie na rynku światowym. Pomimo, że nie są właścicielami żadnej znanej marki to ich towary są sprzedawane z logo popularnych międzynarodowych firm, [5]. Intensywny rozwój i stymulująca go inicjatywa konsolidacyjna w tym regionie rozpoczęła się w 1992 roku. Wówczas wprowadzono istotne zmiany w przepisach miejscowych. Uregulowano kwestie związane z handlem oraz rozwojem przemysłu.

Obecnie lokalna sieć wytwórcza składa się z tysiąca przedsiębiorstw wyspecjalizowanych w obróbce tkanin, ośmiu tysięcy wytwórców tekstyliów, czterystu podmiotów zajmujących się handlem materiałami oraz sześciuset hurtowników i detalicznych sprzedawców tekstyliów. Dodatkowo w jej skład wchodzi sto podmiotów świadczących usługi transportowe, [6].

Klaster ma strukturę zróżnicowaną wertykalnie co oznacza, że integruje przedsiębiorstwa z różnych poziomów łańcucha wartości i specjalizujących się w obszarach komplementarnych. Jednocześnie zrzesza znaczną liczbę alternatywnych jednostek wytwórczych w każdym z obszarów działalności produkcyjnej. To wskazuje, że kooperację podejmują również firmy konkurencyjne względem siebie. Klaster jest ogromny co pozwala osiągnąć wysoki poziom elastyczności oraz czerpać korzyści z ekonomii skali. Te dwa czynniki mają szczególnie znaczenie, ponieważ przemysł tekstylny pozostaje pod silnym

wpływem sezonowości oraz trendów mody. Charakteryzuje się bardzo krótkimi terminami realizacji kontraktów zdeterminowanymi koniecznością nadążenia za ciągle zmieniającymi się potrzebami rynku. Producenci muszą również uwzględniać szeroką gamę gustów odbiorców. To wymaga wytwarzania niewielkich partii bardzo zróżnicowanych dóbr.

Kooperanci wchodzący w skład grupy są od siebie zależni. Aktywność podejmowana przez jednego z nich umożliwia inwestycje oraz rozwój pozostałych. Zrzeszeni przedsiębiorcy wspólnie kształtują lokalny system produkcyjny. Uczestnictwo w klastrze przynosi im wymierne korzyści co jest najprawdopodobniej główną przyczyną przejścia od konkurencji do współpracy. Przedsiębiorstwa wyrażają zgodę na przestrzeganie pewnych reguł obowiązujących w klastrze, ponieważ uczestnicząc w nim zyskują więcej niż działając indywidualnie. Intensywna kooperacja przyczyniła się do wzrostu poziomu specjalizacji. To z kolei zmniejszyło napięcie w grupach alternatywnych jednostek produkcyjnych. Przedsiębiorstwa rozwinęły kluczowe kompetencje w swoich fabrykach tak, że w wąskich obszarach można uznać je za unikalne. Połączenia między firmami konkurencyjnymi są niezwykle istotne w sytuacjach gdy klastr musi sprostać nagłym wzrostom popytu przekraczającym zdolność produkcyjną jednego zakładu. Wówczas podmioty dysponujące takimi samymi kompetencjami podejmują tymczasową współpracę i wspólnie realizują kontrakt, [7]. Transfer wiedzy i technologii w tej grupie uczestników klastra jest ciągle jeszcze bardzo trudnym zagadnieniem, ponieważ postrzega się go jako zagrożenie dla zysków oraz przyszłej pozycji na rynku.

Klastrę jako całość rozwinać efektywne środki wymiany wiedzy i informacji. W jego strukturze znajduje się kilku brokerów wiedzy w postaci dużych korporacji. Jako liderzy sieci są odpowiedzialni za kontakty z otoczeniem. Tak zwani „wielcy gracze” dysponują bazami danych z informacjami na temat wytwórców z całego łańcucha wartości. Wnoszą do grupy cenny atut w postaci stabilnego systemu dostawców oraz ogromnych udziałów w rynku. Flagowe przedsiębiorstwa rozwinęły również sieć współpracy z partnerami z poza regionu. Motywacją do tych działań był brak wysoko kwalifikowanej kadry takiej jak profesjonalni projektanci czy inżynierowie. Klastrę w związku ze swoją lokalizacją miał również bardzo ograniczone możliwości technologiczne. Obecnie zatrudnia pracowników z przedsiębiorstw państwowych działających w obszarach zurbanizowanych. Klastrę importuje również maszyny z poza prowincji. W celu redukcji kosztów wynikających z outsourcingu wielu członków grupy rozpoczęło współpracę z uczelniami wyższymi. Dzięki temu będą mogli adoptować zaawansowane technologie i modele produkcji. Projekty zainicjowane dotychczas objęły szkolenie pracowników w obszarze komputerowo wspomaganego wytwarzania oraz rozwoju maszyn dziewiarskich sterowanych numerycznie.

Władze regionu odrywają istotną rolę w funkcjonowaniu klastra. Na początku gdy tworzono sieć powiązań udzieliły subsydiów, wsparcia technicznego oraz informacji rynkowej. Lokalne instytucje rządzące pomogły stworzyć stronę promującą produkty wytwarzane w klastrze. Nadal są zaangażowane w działalność marketingową związaną z kreowaniem marek. Dodatkowo władze czuwają nad przestrzeganiem norm dotyczących zanieczyszczenia środowiska, które w szczególności obowiązują firmy zajmujące się farbowaniem tkanin.

Klastrę Datang jest niewątpliwie przykładem struktury służącej osiągnięciu korzyści po przez efekt skali. Poczynione wysiłki konsolidacyjne pozwalają zniwelować ujemne skutki wynikające z fluktuacji popytu. Podmioty wchodzące w skład sieci wymieniają z reguły informacje dotyczące wspólnie realizowanych zamówień, a nie wiedzę i technologie. Jednak ten wczesny etap kooperacji przyniósł znaczące korzyści dla regionu, [6].

Osiągnięte efekty zachęcają do wspólnego podejmowania działań w przyszłości. Istnieje duże prawdopodobieństwo, że ewoluuje on w kierunku struktur opartych na wysokiej wartości dodanej. Współpraca nawiązana z profesjonalistami, którzy zdobyli doświadczenie pracując w obszarach uprzemysłowionych, a także uczelniami wyższymi potwierdza istnienie takiej tendencji.

3.2. Relacje między klastrami z Chin i Tajwanu

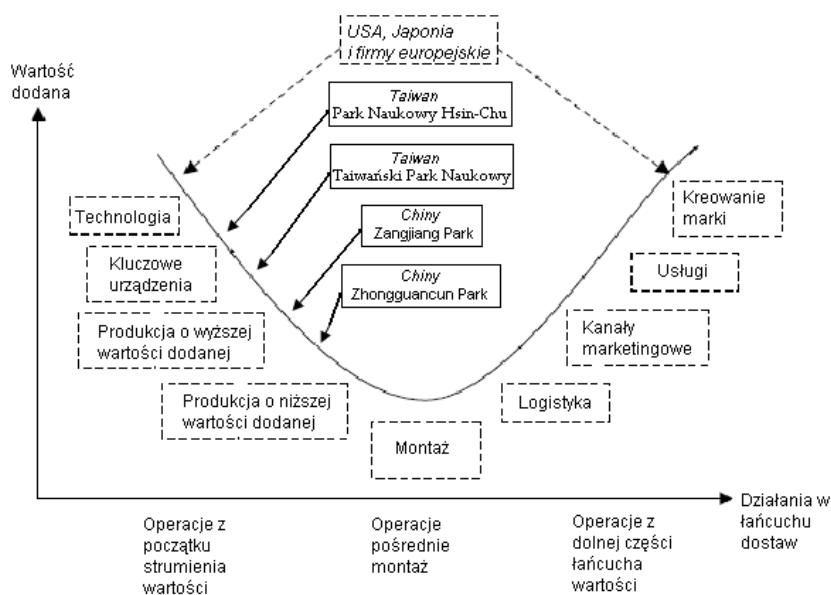
W tej części tekstu zamieszczono opis czterech klastrów należących do przemysłu elektronicznego. Stowarzyszenia ujęto w jednej sekcji aby pokazać niezwykle istotne zjawisko połączeń powstających między klastrami. Interakcje pomiędzy strukturami skonsolidowanymi są ważne z punktu widzenia rozwoju klastrów i ich ewolucji z działalności skutkującej niską wartością dodaną do podejścia opartego na zaawansowanych technologiach i innowacyjności.

Przeanalizowano następujące struktury:

- Park Naukowy Hsin-Chu mieszczący się w Tajwanie. Posiada osiemdziesięcioprocentowy udział w światowym rynku sektora płytek krzemowych. Jego działalność jest skoncentrowana na wytwarzaniu półprzewodników. Zrzesza 382 przedsiębiorstwa.
- Tajwański Park Naukowy, jeden ze światowych liderów w obszarze produkcji optoelektroniki. Dostarcza ponad 60% kluczowych urządzeń z tej grupy takich jak panele TFT - LCD. W jego skład wchodzi 101 firm.
- Zangjiang Hi Tech Park zlokalizowany w Szanghaju zrzesza 3 000 producentów i działa w przemyśle półprzewodnikowym. Do jego głównych zalet należy zaliczyć znaczne zasoby kadrowe, naturalne oraz ogromny potencjał rynkowy. Te same mocne strony można wymienić charakteryzując kolejny z wymienianych tu klastrów.
- Park Nauki i Technologii Zhongguancun mieszczący się w Pekinie (Chiny). Jego kluczową kompetencją jest projektowanie w zakresie technologii informacyjno-komunikacyjnych. W skład klastra wchodzi powyżej sześciu tysięcy firm.

W obrębie każdego z wymienionych wyżej klastrów występują zarówno powiązania wertykalne pomiędzy partnerami wzdłuż łańcucha wartości jak i horyzontalne. Te ostatnie stanowią czynnik podwyższający potencjał innowacyjny. Relacje pomiędzy organizacjami alternatywnymi mogą być utrzymane gdy zostanie wypracowane zaufanie podczas pracy w tej samej sieci. Jednocześnie firmy kooperujące należące do jednego stowarzyszenia mogą podejmować współpracę z innymi podmiotami lub klastrami działającymi nawet poza granicami kraju. W przypadku klastrów z Chin i Tajwanu to założenie przyniosło znaczące korzyści reprezentantom obu krajów. Krótki opis tych struktur zamieszczony na początku sekcji pozwala zauważyć jakie atuty są przedmiotem wymiany w relacjach. Klastry z Tajwanu są stosunkowo niewielkie w porównaniu z chińskimi dlatego nie posiadają takiego potencjału do osiągnięcia efektu skali. Z drugiej strony ich znaczący udział w rynku wskazuje, że dysponują funduszami i sprzyjającymi warunkami do podwyższenia stopnia specjalizacji oraz przeprowadzania prac badawczo-rozwojowych. Współpraca z klastrami chińskimi pozwala pozyskać ogromną bazę zasobów i wzmocnić efekt skali. W wyniku współdziałania klastry tajwańskie przesunęły swoje kluczowe kompetencje z obszaru małej wartości dodanej do końcowego projektowania oraz wytwarzania komponentów. Struktury

z Chin charakteryzuje niższy stopień dojrzałości, ale wciąż mają szansę ewoluowania w kierunku wyższych segmentów. Nawiązanie kooperacji z zagranicznymi partnerami umożliwiło im poszerzenie wiedzy i zdobycie dostępu do światowego rynku. Autorzy [8] zestawiają obecny poziom działalności klastrów z różnych krajów pod względem kreowanej wartości dodanej. Wyniki tego porównania prezentuje rysunek 1.



Rys. 1. Opracowanie własne na podstawie [8]

Analiza czterech, wymienionych na początku tej sekcji, grup pozwoliła wyłonić kilka czynników mających wpływ na rozwój klastra. Pierwszym z nich jest odpowiednie środowisko, które pozwala powiększać zbiór kooperujących przedsiębiorstw. Podobnie jak w przypadku grupy produkującej tekstylia potwierdza się istotna rola władz lokalnych, które powinny być świadome znaczenia klastrów przy tworzeniu gospodarki opartej na innowacjach. Do ich kompetencji należy stworzenie korzystnych warunków poprzez wprowadzenie odpowiednich przepisów, a także udzielanie wsparcia finansowego. Przykład grup kooperacyjnych z Tajwanu i Chin ukazuje niebagatelną rolę powiązań między organizacjami, które pozwalają podwyższać poziom kreatywności. Innowacja zainicjowana przez jednego z partnerów pociąga za sobą szereg kolejnych pomysłów oraz modyfikacji opracowanych przez współpracujące jednostki biznesowe. W długim horyzoncie czasowym ten proces przyczynia się do wzrostu gospodarczego. Poza powiązaniem wewnątrz jednego klastra bardzo istotne jest utrzymywanie kontaktów z innymi grupami wytwórczymi nie tylko w kraju, ale również za granicą. Współpraca przekraczająca granice jednego państwa może stanowić wyzwanie. Trudności związane z koordynacją tego typu przedsięwzięć można zminimalizować jeżeli istnieją podobieństwa kulturowe i językowe pomiędzy kooperującymi stronami. W przypadku kontaktów klastrów z Chin i Tajwanu sytuację ułatwiał fakt niewielkiej odległości geograficznej oraz posługiwania się wspólnym językiem. Te czynniki bez wątpienia zmniejszyły poziom komplikacji i poprawiły jakość tworzonych powiązań, [8].

3.3. Proces ewolucji klastra Virtuelle Fabrik

Virtuelle Fabrik (VF) dziś jest klastrem, który należałoby zamieścić w górnej części diagramu przedstawionego na rysunku 1. Zalicza się do grupy opartej na wysokiej wartości dodanej, w której powstają nowe technologie oraz marki wyrobów. Ta sieć wytwórcza ma szczególne znaczenie w przeprowadzanych badaniach, ponieważ koncentruje się na tym samym rodzaju działalności co polski klaster CINNOMATECH czyli mechaniką i wytwarzaniem wyrobów z tego obszaru. Ponadto VF jest zlokalizowana w Szwajcarii, reprezentuje klastry europejskie można więc dostrzec tu podobieństwa kulturowe. Dodatkowo Szwajcarski klaster istnieje od 1996 roku w związku z tym ma relatywnie długą historię i wnikliwie przestudiowano proces jego rozwoju. Z tych powodów został przedstawiony nieco szerzej niż pozostałe klastry, ponieważ stanowi źródło dobrych praktyk dla pozostałych mniej rozwiniętych grup skupiających przedsiębiorstwa.

Virtuelle Fabrik rozpoczęła funkcjonowanie jako organizacja wirtualna w efekcie projektu zainicjowanego przez członków sieci oraz naukowców z uniwersytetu. Celem przedsięwzięcia był rozwój grupy. Klaster składa się z dwóch podzespołów. Jeden zrzesza przedsiębiorstwa z regionu Midlands (18 partnerów). Pozostałą część VF stanowią jednostki biznesowe z regionu Jeziora Constance (17 partnerów). Zatem w sumie sieć tworzy trzydziestu pięciu zróżnicowanych kooperantów od małych i średnich przedsiębiorstw aż po dywizje ogromnych korporacji.

W pierwszej fazie rozwoju VF jednostki skonsolidowane koncentrowały się na identyfikacji kompetencji aby poprawić wskaźnik wykorzystania maszyn. Pierwotnie zdecydowano się opisać zasoby zgodnie z klasyfikacją i terminologią proponowaną w normie DIN 8580. Dane zebrane w zunifikowanym systemie miały być wykorzystane do budowy rynku elektronicznego zdolności wytwórczych. Pomimo że idea teoretycznie wydawała się niezwykle przejrzysta to w praktyce okazała się znacznie bardziej skomplikowana niż przypuszczano. Dwa przedsiębiorstwa specjalizujące się w szlifowaniu opracowując zestawienie swoich operacji technologicznych dostrzegły znaczną różnicę w cenie. Dokładna analiza wykazała, że ich kompetencje nie da się wprost porównywać. Wyższy koszt oferowany przez jednego z producentów wynikał z faktu, że obróbka dotyczyła mniejszych elementów i wymagała większej precyzją pod względem tolerancji. Druga z fabryk nie była przygotowana do realizacji zamówień zawierających takie wymagania. Komplikacje jakie wystąpiły podczas gromadzenia danych przyczyniły się do zmiany w postrzeganiu kompetencji. Zamiast klasyfikowania ich jako niezróżnicowane dobra zaczęto opisywać je w kategoriach jakościowych wskazując obszary, w których jedna jednostka wytwórcza jest lepsza od pozostałych. Jednakże metoda klasyfikacji zasobów wybrana na początku jest odpowiednia dla rynków charakteryzujących się dużymi wahaniami popytu (np. rynek tekstylny w Chinach). Do kluczowych problemów związanych z działalnością Virtuelle Fabrik zaliczono znaczną niepewność w zakresie technologii i produktów innowacyjnych. Opis prostych operacji technologicznych nie wystarczy aby osiągnąć sukces w takich warunkach. Istnieje zapotrzebowanie na takie kompetencje jak zarządzanie projektami, kontrola jakości i testowanie nowych produktów. Baza danych zawierająca opis wszystkich maszyn i urządzeń, którymi dysponują poszczególni kooperanci klastra może wówczas służyć do wstępnej selekcji jednostek oraz nawiązania pierwszych kontaktów. Ostateczny wybór partnerów do realizacji projektu wymaga bezpośrednich rozmów.

Wczesne etapy rozwoju klastra VF polegające głównie na realizacji projektów

związanych z podziałem zasobów, a nie projektowaniem nowych wyrobów przyniosły pozytywny efekt. Pracownicy zaangażowani w ich realizację musieli sprostać wymaganiom specyficznym dla różnych branż co rozwinęło ich umiejętności. Menadżerowie zaobserwowali w tym przypadku zasadę Pareto. Niewielka ilość czasu spędzona na wytwarzaniu w ramach organizacji wirtualnej skutkowała znaczącym wzrostem elastyczności przedsiębiorstwa. Kilka organizacji zdecydowało się wówczas zrezygnować z niektórych technologii i przekazać część operacji wiarygodnym kooperantom. Dzięki temu mogły się skupić na obszarach działalności, które uznano za bardziej kluczowe pod względem konkurencyjności organizacji na rynku. Proces identyfikacji i rozwoju kompetencji miał charakter ewolucyjny. W przypadku Virtuelle Fabrik zajął on pięć lat. Przez okres dwóch pierwszych lat projekty kooperacyjne realizowano tylko dla wewnętrznych odbiorców należących do sieci.

Następna faza rozwoju rozpoczęła się w 2001 roku kiedy członkowie VF postanowili zgłosić się do przetargu ogłoszonego przez miasto Zurych. Żeby wykorzystać tę krótkoterminową szansę zaistniałą na rynku wyprodukowano prototyp kontenera na śmieci. Szybka reakcja na popyt i skuteczna kooperacja były możliwe dzięki powiązaniom, które wypracowano wcześniej. Oferta przygotowana przez klastr zwyciężyła, zrealizowano kontrakt, a następnie w 2004 roku sieć została nagrodzona Szwajcarską nagrodą za innowacyjność tzw. „Szwajcarskie Idee”. Innym przykładem projektu sprawnie zrealizowanego przez grupę jest skonstruowanie i wybudowanie elektrycznego urządzenia do układu kierowniczego samochodu. W tym przypadku również klastr odpowiedział bezpośrednio na zapotrzebowanie rynku. Jedno z przedsiębiorstw należących do VF otrzymało zapytanie ofertowe związane z produkcją tego typu części. Niestety nie posiadało odpowiednich zdolności produkcyjnych żeby je zrealizować dlatego kierownik zakładu przekazał projekt całej sieci. Wyznaczono lidera przedsięwzięcia i rozpoczęto pracę. W efekcie powstało dziesięć różnych technologii proponowanych przez dziesięciu różnych kooperantów. Po przeprowadzeniu ich oceny pod względem wykonalności i kosztów w projektowanie i wytwarzanie prototypów zostały zaangażowane tylko trzy jednostki. W późniejszej fazie projektu kiedy produkt został zaakceptowany i rozpoczęto produkcję na skalę masową do realizacji dołączyła większa liczba producentów. Wybraną technologię formowania wtryskowego półpłynnym aluminium opracował jeden z partnerów klastra jednak pozostali zaangażowani w realizację zamówienia mogli się o niej wiele nauczyć.

Sukces Virtuelle Fabrik w segmencie wysokiej wartości dodanej zachęcił jej uczestników do reklamowania tych unikalnych umiejętności podczas targów, a później na stronie internetowej. Ta aktywność również przyniosła efekt. Jednym z przykładów może być wyzwanie jakie postawiono VF w postaci zaprojektowania i konstrukcji urządzenia klimatyzacyjnego do zastosowań medycznych. Przedstawiciele klastra przedstawili odpowiedź na to zapytanie publicznie podczas konferencji. Proponowane rozwiązanie zostało przyjęte. Produkt zaprojektowano i wyprodukowano. Na podstawie przedstawionych informacji łatwo zauważyć, że identyfikacja i wykorzystywanie okazji pojawiających się na rynku jest procesem uruchamianym przez poszczególne zdarzenia jednak powinno się go postrzegać długoterminowo. Autorzy [9] proponują żeby elastyczność i reaktywność klastra oceniać na bazie takich wskaźników jak współczynnik zrealizowanych, nowy projektów lub bardziej precyzyjnie ukończone przedsięwzięcia eksperymentalne. Wskazują również zależność pomiędzy cyklem koniunkturalnym, a proporcją między ilością pracy standardowej, a niekonwencjonalnej. Okres recesji powoduje, że liczba tych ostatnich wzrasta, ponieważ producenci poszukują potencjalnych

źródeł przychodu w szerszym obszarze. Podczas trwania dobrej koniunktury producenci pozostają przy swoich kluczowych kompetencjach gdyż udaje im się wykorzystać posiadane moce produkcyjne.

Koordinacja i zarządzanie są niezwykle kompleksowym zagadnieniem gdy realizacja projektu angażuje znaczną liczbę jednostek biznesowych. Trudno wprowadzać „sztywne” procedury do tak elastycznych struktur jak organizacje wirtualne, które funkcjonują w dynamicznym otoczeniu. Z tego względu członkowie VF określili kilka funkcji niezbędnych przy sprawnej realizacji projektu w rozproszonym środowisku wytwórczym. Są to następujące role:

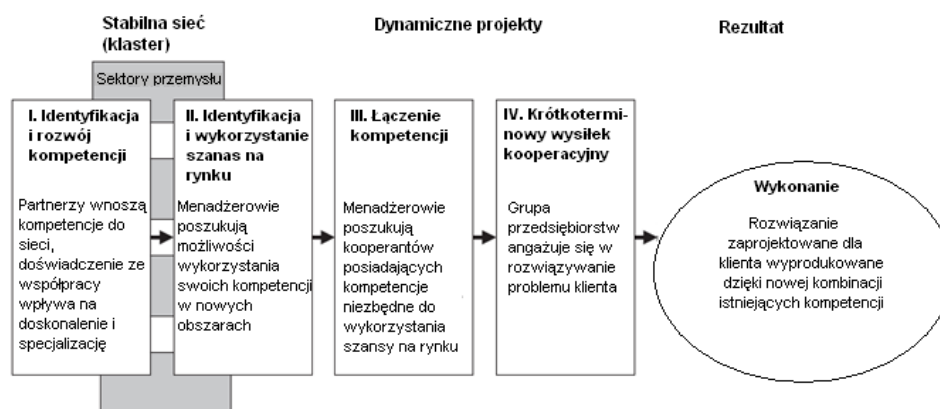
- „broker” – osoba, która przedstawia wygenerowany pomysł i odpowiada za kontakt z klientem oraz poprawną identyfikację jego wymagań.
- „menadżer kompetencji” – osoba pełniąca tę funkcję ocenia ryzyko związane z realizacją projektu oraz jego wykonalność, decyduje jak podzielić pracę pomiędzy partnerów w taki sposób żeby łatwo zintegrować rezultaty po jej ukończeniu.
- „menadżer outsourcingu” – upoważniony do podejmowania decyzji związanych z działaniami kooperacyjnymi w imieniu danego kooperanta.
- „menadżer projektu wirtualnego” – planuje i koordynuje działania podczas realizacji projektu w klastrze.
- „trener” – odpowiada za zarządzanie ewentualnymi konfliktami pojawiającymi się podczas współpracy.

Wymienione wyżej funkcje są zamienne i nie przypisuje się ich odgórnie żadnej konkretnej organizacji czy osobie. Kooperanci mogą pełnić różne role w zależności od typu realizowanego przedsięwzięcia.

Regularne, nieformalne kontakty między ludźmi zaangażowanymi w funkcjonowanie klastra są bardzo ważnym elementem związanym z zarządzaniem. Ich rozwijaniu służą tak zwane „wirtualne kolacje” systematycznie planowane w siedzibach poszczególnych członków Virtuelle Fabrik. Umożliwiają kooperantom swobodną wymianę wiedzy i informacji. Szwajcarka sieć wytwórcza podjęła działania służące poprawie procesów koordynacyjnych, ponieważ ocena projektów realizowanych na początku wykazała, że obszar ten generuje 30% więcej kosztów niż w przypadku przedsięwzięć wykonywanych w jednej jednostce wytwórczej. Dodatkowe wydatki wynikały z powielania niektórych czynności takich jak kontrola jakości tej samej partii na wejściu do każdej z fabryk realizujących zlecenie czy wypełnianie dokumentów i wprowadzanie danych do systemów elektronicznych. Zbędne operacje zostały wyeliminowane, ale zwiększyło to prawdopodobieństwo pojawienia się błędów. Dlatego podjęto odpowiednie środki zapobiegawcze. Przedsiębiorstwa zgodziły się postępować zgodnie z określonymi procedurami dotyczącymi selekcji kooperantów, kalkulacji cen oraz wyznaczania standardów produktów oraz kontraktów. Zdecydowano, że jakość i terminowość będą normami przestrzegany na poziomie całej sieci. Dodatkowo wprowadzono nowe standardy komunikacyjne w postaci stanowisk „łączników”. Umożliwiło to bezpośredni kontakt inżynierów i operatorów maszyn z różnych przedsiębiorstw uczestniczących w realizacji tego samego projektu. Ta zmiana oczywiście spowodowała poszerzenie umiejętności pracowników w zakresie zewnętrznej komunikacji oraz rozwiązywania konfliktów. Podjęto również stosowne porozumienia dotyczące kryteriów jakie muszą spełnić potencjalni kandydaci przyłączani do Virtuelle Fabrik oraz systemu nagradzania.

Uwzględniając kwestie koordynacji i zarządzania dojrzałość klastra można oceniać po

przez liczbę przedsiębiorstw zaangażowanych w projekty kooperacyjne, ponieważ zdecydowanie trudniej jest kierować przedsięwzięciami angażującymi wielu wykonawców. Istotnym wskaźnikiem może być też zmienność partnerów zaangażowanych w różne projekty. Jeżeli nie ma dobrze określonych procedur wówczas z reguły powiązania i relacje ograniczają się do kilku jednostek współdziałających cały czas w tej samej konfiguracji. Autorzy [9] po dziesięciu latach badań przeprowadzonych przypadku Virtuelle Fabrik zaproponowali model umożliwiający skuteczne łączenie kompetencji w rozproszonym środowisku wytwórczym. Zaprezentowano go na rysunku 2.



Rys. 2. Model procesu łączenia kompetencji w rozproszonym środowisku wytwórczym
 Źródło: [9]

Do analizy zagadnienia wybrano podejście procesowe, ponieważ jest ono najbardziej odpowiednie do badania obiektów dynamicznych, zmieniających się w czasie tak jak konfiguracja sieci. Sekwencja poszczególnych faz widocznych na rysunku 2 nie jest kluczowa. Możliwe, że niektóre z nich przebiegają równocześnie. Istotne jest żeby każda zaistniała. Pierwsze dwa etapy dotyczą wszystkich członków klastra. Pozostałe odnoszą się bezpośrednio do konkretnych kontraktów i jednostek zaangażowanych w ich realizację.

4. Inicjatywy klastrowe w Polsce

4.1. Ogólna charakterystyka inicjatyw klastrowych w Polsce

Pierwsze badania dotyczące inicjatyw klastrowych w Polsce przeprowadzono po 1989 roku. Wówczas można było zaobserwować formowanie się grup w obrębie określonych gałęzi przemysłu. Według Instytutu Badań nad Gospodarką Rynkową odnotowano osiemnaście organizacji o strukturach klastrowych zlokalizowanych w ośmiu województwach. Tego typu prowadzenia biznesu sprzyjają nawiązywaniu kontaktom przedsiębiorców ze środowiskiem naukowym. Firmy działające w obszarze zaawansowanych technologii zwykle współpracują z uczelniami. Jednak innowacyjne pomysły i nowe technologie są wdrażane na poziomie jednego zakładu wytwórczego. Takie podejście pozwala na osiągnięcie znacznych zysków, ale zawsze wiąże się z dużym ryzykiem. Największe zagrożenie stanowi sytuacja, w której produkt lub technologia nie znajdują zbytu na rynku ze względu na zbyt wysoką cenę. Dlatego przedsiębiorcy niechętnie

podejmują się współpracy przy projektach innowacyjnych. W celu zmniejszenia ich oporu, władze uczelni wyższych oferują kooperację na bardzo korzystnych warunkach.

Obecnie polskie klastry zaawansowanych technologii funkcjonują w przemyśle farmaceutycznym i kosmetycznym. Tego typu skupiska znajdują się na terenie Warszawy i Łodzi. Pozostała część sieci wytwórczych działa konwencjonalnie w niewielkim stopniu wykorzystując powiązania ze środowiskiem naukowym. Są to producenci z branży spożywczej zlokalizowani na Warmii, Mazurach oraz w Wielkopolsce, a także grupy reprezentujące przemysł meblarski w Wielkopolsce oraz tekstylny na Śląsku. Do najbardziej znanych klastrów w kraju należą: Dolina Lotnicza, Pleszewski Klaster Kotlarski, Tarnowski Klaster Przemysłowy Plastikowa Dolina, Płytki Ceramiczne w Opocznie, Bursztyn w Gdańsku, Stowarzyszenie Producentów Części Samochodowych czy Dolina Ekologicznej Żywności na Lubelszczyźnie, [10].

4.2. Dolina Lotnicza

Dolina Lotnicza mieści się w południowo-wschodniej części Polski. Region ten skupia dużą liczbę jednostek wytwórczych zaliczanych do przemysłu lotniczego. Klaster został utworzony w 2003 roku z inicjatywy przedsiębiorców i od tego czasu szybko się rozwijał. Liczba firm i instytucji wchodzących w jego skład potroiła się w ciągu dwóch pierwszych lat działalności stowarzyszenia. Obecnie zrzesza siedemdziesięciu dwóch członków z regionu i w ciągu najbliższych kilku lat ta liczba ma wzrosnąć do około stu jednostek biznesowych. Funkcjonowanie Doliny Lotniczej jest ściśle związane z aparaturą badawczą, którą zapewnia Rzeszowska Politechnika, a w szczególności Wydział Budowy Maszyn i Lotnictwa. Do głównych zadań realizowanych przez klaster należy utworzenie sprawnego łańcucha dostaw dla przemysłu lotniczego, współpraca w badaniach nad nowymi rozwiązaniami i technologiami, wspieranie lokalnej przedsiębiorczości oraz promocja polskiego przemysłu lotniczego. Ostatecznym celem wyznaczonym przez kooperantów sieci jest stworzenie w regionie konkurencyjnego przemysłu, który będzie dostawcą szerokiej gamy produktów i usług dla lotnictwa na rynku międzynarodowym, [10].

4.3. Pleszewski Klaster Kotlarski

Kolejnym przykładem aktywnie działającej sieci wytwórczej w Polsce jest Pleszewski Klaster Kotlarski. Jest to grupa licząca ponad sto przedsiębiorstw zlokalizowanych w południowej części Wielkopolski. Specjalizują się one w produkcji kotłów, komponentów i części dla sprzętu grzewczego, a także elektronicznych sterowników do pomiaru procesu spalania. Sieć stanowi jedną z najdynamiczniej rozwijających się struktur tego typu w kraju. Produkty z okręgu Pleszewa są znane w całej Polsce, szczególnie tzw. „Kocioł Pleszewski”. Duża liczba przedsiębiorstw, o tym samym profilu produkcji, skoncentrowana na relatywnie niewielkim obszarze tworzy doskonałe środowisko do efektywnej współpracy. Jednocześnie zdrowa konkurencja w obrębie klastra stymuluje ciągłe doskonalenie produktów. Obecny status sieci osiągnięto dzięki wysoko kwalifikowanej kadrze, która umożliwiła rozwój jednostek wytwórczych. Istotną rolę odegrały tu techniczne uczelnie wyższe kształcące specjalistów. Innym czynnikiem sukcesu był niezawodny łańcuch logistyczny dostawców materiałów, a także komponentów elektronicznych dla klastra. Ogromny wpływ na rozwój regionu Pleszewskiego miała również współpraca z jednostkami badań i rozwoju. Ponadto instytucje otoczenia biznesu oraz lokalne władze sprzyjały inicjatywie klastrowej w

regionie. Producenci kotłów z Pleszewa wraz z Europejskim Centrum Innowacji i Przedsiębiorczości oraz samorządem regionu Pleszewa konsekwentnie wdrażali strategię rozwoju przez kilka lat. Wspólnie opracowano innowacyjne produkty, organizowano szkolenia prowadzone przez ekspertów z uczelni wyższych, a także uczestniczono w targach i prowadzono działania marketingowe wzmacniające markę. Obecnie w regionie Pleszewa znajduje się cztery tysiące firm z różnych gałęzi przemysłu. Wiodącą grupę stanowią jednak producenci kotłów oraz jednostki powiązane współpracujące z nimi. Zatrudniają one w sumie ponad tysiąc pięćset osób. Przemysł kotlarski stał się wzorcem w obszarze wzmacniania rozwoju gospodarczego regionu, a także największym lokalnym pracodawcą, [11].

4.4. Klaster CINNOMATECH

Klaster Innowacyjnych Technologii w Wytwarzaniu (CINNOMATECH) powstał w 2009 roku dzięki inicjatywie podjętej przez Dolnośląski Park Innowacji i Nauki. Działania integrujące przedsiębiorców z Dolnego Śląska wspierają pracownicy Instytutu Technologii Maszyn i Automatykacji. W skład klastra wchodzi pięćdziesiąt organizacji. Większość jednostek zajmuje się obróbką metali, produkcją części do budowy maszyn oraz wytwarzaniem narzędzi skrawających. Do grupy zalicza się też kilka jednostek edukacyjnych, centrum badań i rozwoju, instytucja finansowa, organizacja należąca do branży IT, firma świadcząca usługi konsultingowe z dziedziny obróbki skrawaniem, a także jednostka udzielająca doradztwa w obszarze optymalnego wykorzystania energii elektrycznej. Misją klastra jest wspieranie rozwoju gospodarki regionu oraz wzmocnienie konkurencyjności przedsiębiorstw działających w branży wytwórczej. Sprawne funkcjonowanie utworzonej grupy ma doprowadzić do realizacji następujących celów:

- stworzenie sieci współpracy przedsiębiorstw, samorządu terytorialnego, uczelni wyższych i instytucji otoczenia biznesu,
- zwiększenie zdolności innowacyjnych przedsiębiorstw działających w branży wytwórczej,
- zapewnienie przepływu informacji pomiędzy Uczestnikami Klastra,
- wspieranie przedsiębiorczości oraz tworzenie warunków dla skutecznej komercjalizacji wyników prac badawczych uczelni wyższych oraz jednostek naukowo-badawczych,
- wygenerowanie i wprowadzenie na rynek nowych produktów i/lub usług o innowacyjnym charakterze,
- promocja polskiego przemysłu wytwórczego, tworzenie wspólnej marki,
- stworzenie dogodnych warunków dla rozwoju innowacyjności przemysłu wytwórczego poprzez obniżanie kosztów działalności,
- planowanie i koordynowanie wspólnych projektów oraz występowanie z wnioskami o ich dofinansowanie ze środków publicznych w szczególności z funduszy europejskich,
- promowanie regionu jako miejsca dla tworzenia innowacyjnych przedsiębiorstw, rozwijania umiejętności i realizacji projektów w obszarze przemysłu wytwórczego,
- działania na rzecz podejmowania badań nad innowacjami,
- nawiązywanie i rozwijanie kontaktów z innymi klastrami, organizacjami, instytucjami, przedsiębiorstwami w celu zapewnienia i ułatwienia Uczestnikom

Klastra CINNOMATECH i ich pracownikom dostępu do najnowszych osiągnięć wiedzy i technologii.

Dotychczas dużym osiągnięciem integrującym uczestników klastra było stworzenie grup zakupowych, które umożliwiły wynegocjowanie niższych stawek za energię elektryczną oraz zakup sprzętu komputerowego po preferencyjnych cenach. Ponadto podjęto działania zmierzające do optymalizacji procesów transportowych po przez konsolidację zapotrzebowania na tego typu usługi.

5. Podsumowanie

Przeprowadzona analiza pozwala stwierdzić, że klastry są formą prowadzenia biznesu, która pozwala organizacją wchodzącym w ich skład czerpać korzyści ze współpracy nawet wówczas gdy są oni bezpośrednimi konkurentami. Ścieżki rozwoju klastrów są podobne niezależnie od tego w jakim sektorze przemysłu funkcjonują. Tabela 1 zawiera porównanie poszczególnych sieci wytwórczych scharakteryzowanych w niniejszym artykule. Sporządzono zestawienie pod względem czterech czynników co pozwoliło określić poziom rozwoju osiągnięty przez każdą z nich.

Najistotniejszym problemem podczas tworzenia sprawnie funkcjonującego klastra jest przekonanie jego potencjalnych członków, że bliska kooperacja może być realna długoterminowo. Proces budowy zaufania w tym przypadku stanowi bardzo kompleksowe zagadnienie. W pierwszym etapie podejmowane są nieskomplikowane formy współdziałania takie jak na przykład wspólne zakupy materiałów przynoszące wymierne korzyścikrótkoterminowo. Początkowe fazy współpracy powinny wspierać takie narzędzia jak strona internetowa promująca klastr oraz zachęcająca potencjalnych nowych partnerów do podjęcia kooperacji. Dodatkowo bardzo przydatna jest baza danych zawierająca informacje na temat zakresu kompetencji poszczególnych jednostek biznesowych. Kolejne etapy rozwoju klastra, w których następuje zacieśnienie współpracy wymagają bardziej złożonych systemów wspomagających takich jak platforma służąca do wymiany zasobów, zawierająca informacje na temat możliwości partnerów w zakresie określonych operacji technologicznych czy internetowa aplikacja do porównywania ofert podczas dokonywania grupowych zakupów. Gdy kooperacja osiąga najwyższy poziom, a uczestnicy klastra dzielą kompetencje podczas realizacji innowacyjnych projektów niezbędne są narzędzia wspomagające procesy decyzyjne takie jak systemy ekspertowe. Dzięki nim można zracjonalizować procesy doboru wykonawców do realizacji poszczególnych etapów projektu, a podczas jego trwania korzystać z wiedzy i doświadczeń zgromadzonych w przeszłości.

Literatura

1. Schmitz H.: Small schoemakers and Fordist giants: tale of a supercluster. World Development, vol.23, pp. 9-28, 1995.
2. Schmitz H., Musyck B.: Industrial districts in Europe: policy lessons for developing countries, World Development, vol. 22, no. 6, pp. 889-1011, 1994.
3. Doeringer, P. Terkla, D.: Business strategy and cross-industry clusters, Economic Development Quarterly, Vol. 9, 1995, pp. 225-62.
4. Development Clusters Networks SMEs, The UNIDO Programme, Vienna, 2001.

http://www.unido.org/fileadmin/user_media/Services/PSD/Clusters_and_Networks/SM_Ebrochure_UNIDO.pdf

5. Wang J.: *Innovative Spaces: Enterprise Clusters and Regional Development*. Peking University Press, Beijing, 2001.
6. Michele E.M., Ding. Q.: Global competitiveness in the Datang hosiery cluster, Zhejiang. *Chinese Management Studies*, vol. 3, no. 2, 2009, pp. 102-116.
7. Wang J., Zhu H., Tong X.: "Industrial districts in a transitional economy: the case of the Datang sock and stocking industry in Zhejiang, China", in Lagendijk, A. and Oinas, P.(Eds), *Proximity, Distance and Diversity: Issues on Economic Interaction and Local Development*, Ashgate, London, 2002.
8. Kuei-Hsien N., Grant M., Chung-Shing L.: Strategic development of network clusters. A study of high technology regional development and global competitiveness, *Competitvness Review: An International Business Journal*, vol. 18, no. 3, 2008, pp. 176-191.
9. Katzy B.R., Crowston K.: Competency rallying for technical innovation—The case of the Virtuelle Fabrik, *Technovation* 28, 2008, pp. 679-692.
10. Kozak M.: Klastry - wyzwanie dla rozwoju MŚP w Polsce, <http://www.e-mentor.edu.pl/artykul/index/numer/28/id/608>
11. Knop L.: Szanse i bariery rozwoju klastrów technologicznych w Polsce, http://dlafirmy.info.pl/articlesFiles/Lilla_Knop_artykul.pdf.

Prof. dr hab. inż. Edward CHLEBUS
Instytut Technologii Maszyn i Automatykacji
Politechnika Wrocławska
50-371 Wrocław, ul. Ignacego Łukasiewicza 5
Tel: (0-71) 320 20 46
e-mail: Edward.chlebus@pwr.wroc.pl

Mgr inż. Joanna GĄBKA
Instytut Technologii Maszyn i Automatykacji
Politechnika Wrocławska
50-371 Wrocław, ul. Ignacego Łukasiewicza 5
Tel: (0-71) 320 41 84
e-mail: Joanna.gabka@pwr.wroc.pl