



**INSTYTUT BADAŃ SYSTEMOWYCH
POLSKIEJ AKADEMII NAUK**

**TECHNIKI INFORMACYJNE
TEORIA I ZASTOSOWANIA**

Wybrane problemy
Tom 1(13)

poprzednio

**ANALIZA SYSTEMOWA W FINANSACH
I ZARZĄDZANIU**

Pod redakcją
Jerzego HOŁUBCA

Warszawa 2011



**INSTYTUT BADAŃ SYSTEMOWYCH
POLSKIEJ AKADEMII NAUK**

TECHNIKI INFORMACYJNE TEORIA I ZASTOSOWANIA

Wybrane problemy
Tom 1(13)

poprzednio

**ANALIZA SYSTEMOWA W FINANSACH
I ZARZĄDZANIU**

Pod redakcją
Jerzego HOŁUBCA

Warszawa 2011

Wykaz opiniodawców artykułów zamieszczonych
w niniejszym tomie:

Dr hab. inż. Przemysław GRZEGORZEWSKI, prof. PAN

Prof. dr hab. inż. Jerzy HOŁUBIEC

Dr inż. Tatiana JAWORSKA

Dr hab. inż. Wiesław KRAJEWSKI, prof. PAN

Dr hab. inż. Maciej KRAWCZAK, prof. PAN

Dr hab. Michał MAJSTEREK

Dr hab. inż. Andrzej MYŚLIŃSKI, prof. PAN

Prof. dr hab. inż. Witold PEDRYCZ

Dr hab. inż. Ryszard SMARZEWSKI, prof. KUL

Prof. dr hab. inż. Andrzej STRASZAK

Dr Dominik ŚLĘZAK

Prof. dr hab. inż. Stanisław WALUKIEWICZ

© Instytut Badań Systemowych PAN
Warszawa 2011

ISBN 9788389475336

SYSTEMOWE WSPOMAGANIE ROZWOJU KLASTRÓW JAKO ELEMENT STRATEGII INNOWACYJNEGO ROZWOJU POLSKI

Jacek Chmielewski

Studia Doktoranckie IBS PAN

Competitiveness of European enterprises in era of innovation and growth requires searching new organizations connections and opens new approaches of collaboration among rapidly changing environment. Clusters are network organizations focused on delivery new services and products. European Union supports development of clusters either on local or regional levels. It is crucial to implement cluster organizations with tools and systems facilitating transactional cooperation and long term organizational sustainable development.

Key words: *cluster, sustainable development, innovation, competitiveness*

1. Wstęp

Klasy stanowią ważny element wpływający na konkurencyjność europejskiej gospodarki poprzez stymulowanie jej innowacyjności i wzrostu. W okresie ostatnich kilkunastu lat dostrzeżono rolę klastrów jako siłę napędową rozwoju ekonomicznego i rozwoju regionalnego (www.europe-innova.eu). Unia Europejska docenia korzyści płynące z rozwoju klastrów i w okresie ostatniej dekady wprowadziła szereg uregulowań służących rozwojowi istniejących klastrów i stworzenia właściwych warunków dla tworzenia nowych.

Ocenia się, że wiele organizacji potrafiło wykorzystywać szansę wynikającą z możliwości współpracy w klastrach, ale jednocześnie istnieją przykłady utraty orientacji czy niewłaściwe zdefiniowanie serwisów, zasobów i umiejętności, które pozwoliłyby tworzyć w ramach klastrów innowacyjne produkty i serwisy.

Klasy mogą stanowić skuteczną strukturę skupiającą różne podmioty, które współpracując stanowią potencjał, który pozwala stworzyć innowacyjny

produkt od fazy pomysłu (sektor naukowo-badawczy) do wdrożenia produktu lub serwisu na rynek (innowacyjne przedsiębiorstwa).

W czerwcu 2011 Krajowa Izba Gospodarcza organizuje II Kongres Innowacyjnej Gospodarki (www.kongresig.pl/), którego cel został zdefiniowany jako „połączenie wizji, projektów i doświadczeń naukowców, przedstawicieli administracji rządowej oraz praktyków biznesu”.

Obecnie otwarte są programy operacyjne innowacyjnej gospodarki (PO-IG), które przeznaczone są na tworzenie klastrów. Działanie 5.1 jest określone jako wspieranie powiązań kooperacyjnych o znaczeniu ponadregionalnym. Cel działania (<http://www.pi.gov.pl/Klastry/>) określony jest jako wzmocnienie pozycji konkurencyjnej podmiotów gospodarczych poprzez współpracę z sektorem naukowo-badawczym.

W rozumieniu strategicznym wydaje się celowym dostosowanie polityki klastrów z długofalowymi programami rozwoju kraju takimi jak *Raport Polska 2030. Wyzwania Rozwojowe* (Boni M., 2009), czy *Narodowy Program Foresight Polska 2020* (Praca zbiorowa, 2009).

2. Organizacje innowacyjnej gospodarki

Efektywna gospodarka innowacyjna wymaga stworzenia infrastruktury i sieci powiązań pomiędzy podmiotami, które posiadają potencjał wytwarzania produktów i usług innowacyjnych. Istotną rolę we wspieraniu gospodarki innowacyjnej musi spełniać sektor naukowo-badawczy, który powinien znać i rozumieć potrzeby biznesowe i na odwrót biznes powinien umieć definiować oczekiwania wobec sektora naukowo-badawczego.

Na Portalu Innowacji (www.pi.gov.pl) możemy znaleźć interesującą bazę organizacji tworzących infrastrukturę innowacyjnej gospodarki w Polsce. W nawiasach podana jest liczba organizacji w każdej z kategorii (stan na połowę roku 2010, źródło: *Ośrodki Innowacyjności i Przedsiębiorczości w Polsce*):

- Ośrodki Szkoleniowo-Doradcze (317)
- Centra Transferu Technologii (90)
- Preinkubatory-Akademickie Inkubatory Przedsiębiorczości (62)
- Lokalne i Regionalne Fundusze Pożyczkowe (82)
- Fundusze Kapitału Załączkowego (12)
- Fundusze Poręczeń Kredytowych (54)

- Inkubatory Przedsiębiorczości (45)
- Inkubatory Technologiczne (20)
- Parki Technologiczne (45)
- Sieci Aniołów Biznesu (8)

Bardzo interesującym zagadnieniem jest alokacja środków finansowych pomiędzy organizacjami innowacyjnej gospodarki. Można zakładać, że gospodarka rynkowa dokonuje samoregulacji ilości podmiotów, ale w przypadku niektórych jednostek z sektora naukowo-badawczego należy uwzględnić czas i koszt potrzebny na wykształcenie kadr, a zatem wymagane jest uwzględnienie długofalowych strategii rozwojowych. Można również dążyć do modelu sprawiedliwego podziału dostępnych środków, tak aby środki finansowe w sposób jak najbardziej efektywny wspierały całą infrastrukturę gospodarki innowacyjnej a podmioty współpracujące osiągały oczekiwane korzyści.

3. Klastry

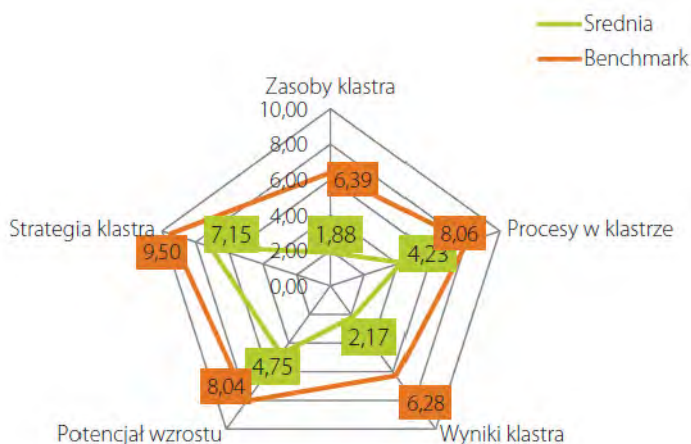
Klastry (grona) zostały zdefiniowane przez Michael Porter (Harvard Business School) jako obserwacja organizacji działających w obrębie regionów, które ze względu na lokalizację musiały zmierzać się z tymi samymi problemami i wyzwaniem (Jarus T., 2010). Obecnie definicja Portera podlega modyfikacji do nowoczesnych klastrów, które skupiają się na zaspokajaniu potrzeb konkretnego klienta na przykład klastr dziecko, ponadto lokalizacja klastrów została rozszerzona geograficznie.

Organizacje międzynarodowe również podeszły do zagadnienia klastrów i korzyści ekonomicznych jakie mogą być osiągnięte w przypadku prawidłowego wykorzystania ich potencjału. Organizacja Narodów Zjednoczonych do Spraw Rozwoju UNIDO (www.unido.org) przyjęła następującą definicję klastrów: *Klastry to regionalne i terytorialne koncentracje firm produkujących i sprzedających podobne lub komplementarne produkty, a przez to zmuszonych do przewyższania podobnych problemów i wyzwań*.

Klastry w Polsce stanowią interesujący potencjał umiejętnego zaadoptowania doświadczeń innych krajów. Rozwój klastrów odbywa się przy wsparciu Polskiej Agencji Rozwoju Przedsiębiorczości i finansowaniu poprzez programy operacyjne w tym Program Operacyjny Innowacyjna Gospodarka (PO IG). Informacje o klastrach są prezentowane w sposób bardzo przejrzysty na Portalu Innowacji (www.pi.gov.pl). Portal jest kompendium informacji, który pozwala zapoznać się z koncepcją klastrów, ofertą dla klastrów, polityką klastrów, teorią

klastrów, raportami i odwołaniami do kluczowych graczy organizacji klastrów takich jak: *NGP Excellence Clusters*, *Cluster-Collaboration.eu*, *Europe Innova* i *TACTICS (Transnational Alliance for Clusters Towards Improved Cooperation Support)*.

Interesująca analiza stanu klastrów w Polsce została opublikowana w raporcie *Deloitte Business Consulting* (2010). Koncepcja opracowania to porównanie aktualnego stanu rozwoju klastrów do danych referencyjnych wskazujących na dalsze możliwości rozwojowe. Przykładowy rysunek kierunków rozwoju klastrów przedstawiony jest poniżej:



Rys. 1. Wartość benchmarku oraz średniej dla badanych obszarów.

Źródło: Deloitte Business Consulting (2010)

Unia Europejska widzi możliwość rozszerzenia współpracy klastrów z poziomu krajowego do poziomu regionalnego lub europejskiego. Siłą takiego ponadregionalnego klastra definiuje się poprzez wzmocnienie transakcyjnej współpracy pomiędzy klastrami (www.europe-innova.eu). Na poziomie europejskim rozszerzenie współpracy zorganizowane jest w postaci specjalistycznych sieci zasobów:

- *European Policy Group* - sieć ekspercka tworząca politykę rozwoju na poziomie narodowym i europejskim.

J. Chmielewski – Systemowe wspomaganie rozwoju klastrów...

- *European Cluster Alliance* - sieć zorganizowana w ramach PRO INNO Europe ®, która ma na celu stworzenie płaszczyzny współpracy władz lokalnych i agencji rządowych.
- *European Cluster Observatory* – sieć zorganizowana w ramach Europe INNOVA dostarczająca serwis statystyczny i analityczny dla rozwoju klastrów.
- *European Innovation Platform for Clusters* - sieć zorganizowana w ramach Europe INNOVA ułatwiająca działalność klastrów poprzez dostarczanie specjalistycznych narzędzi wspierających organizacje w klastrach.
- *European Cluster Excellence Initiative* - sieć zorganizowana w ramach PRO INNO Europe ®, która ma definiować mechanizmy zarządzania klastrami w sposób nagradzający innowacyjność.



Rys. 2. Inicjatywy wsparcia klastrów Unii Europejskiej.

Źródło: (www.europe-innova.eu)

Szczególnie interesującym obszarem wspomagania systemowego jest obszar *Cluster Innovation Platform – New and better tools*. Platforma innowacyjna (*Cluster-IP*) ma rozwijać klastry na poziomie europejskim ze szczególnym

uwzględnieniem małych i średnich przedsiębiorstw. W ramach platformy uruchomione są klastry *EcoCluP* i *ABCEurope*. Klaster *EcoCluP* skupia około 1200 firm sektora eko-innowacyjnego i dodatkowo 800 udziałowców w tym pokaźny udział mają organizacje sektora naukowo-badawczego. Klaster *ABCEurope* skupia się na sektorze biotechnologii i składa się z około 750 średniej wielkości przedsiębiorstw dostarczających serwisy. Główne wyzwanie dla tego klastra stanowi efektywne wykorzystanie istniejącego zasobu eksperckiego w rozwoju narzędzi wspomagających działania klastra biotechnologicznego.

4. Wspomaganie systemowe klastrów

Obszar systemowego wspomaganie klastrów jest nieodłącznym elementem, który musi pojawić się aby działalność klastrów była efektywna i przynosiła sprawiedliwe korzyści dla organizacji pracujących w obrębie klastra. Poniżej przedstawiam krótki przegląd systemów wsparcia klastrów:

- SPARC (www.spark.ahe.lodz.pl) – System Progностyczno Analityczny Rozwoju Klastrów. Celem projektu jest dostarczenie dla kadry kierowniczej przedsiębiorstw narzędzia informatycznego umożliwiającego wybór lokalizacji powstania klastrów i prognozowania rozwoju dla województwa łódzkiego. Termin realizacji listopad 2009 do sierpień 2011.
- Małopolski Klaster Technologii (www.innowacyjnystart.pl) – Celem projektu jest stworzenie platformy informacyjnej wraz z narzędziami koordynacji działań organizacji klastra. W klaster zaangażowane są firmy ComArch, Solidex, ABB, Delhi i uczelnie AGH, UJ, Politechnika Krakowska, WSB-NLU Nowy Sącz oraz PWSZ Tarnów.
- Porozumienie Klastra Energetycznego (www.klaster-energetyczny.pl) – system głosowania organizacji klastrowych do partnerstwa z chwilą uzyskania 50% głosów poparcia.
- Klaster Bioenergia dla Regionu (www.bioenergiadlaregionu.eu) – celem projektu jest dostarczenie narzędzia informatycznego – interaktywnej platformy Internetowej dla współdziałania i wymiany informacji pomiędzy sektorem naukowo-badawczym i organizacjami biznesowymi.
- SLIM (www.rim-europa.eu) – *System Management for Innovative Platform and Cluster Organization in Northern Central Swe-*

den. Projekt systemu oparty jest na trzech komponentach zarządzania: nauki przepisów, wspierania procesów i okresowej oceny. Istotnym elementem systemu jest stymulowanie dyskusji i dialogu pomiędzy organizacjami klastra, takimi jak regionalnymi organizacjami biznesowymi, uniwersytetami, instytucjami szkolnictwa wyższego, politykami i regionalnymi władzami.

Przedstawione powyżej przykłady są niewątpliwie bardzo fragmentarycznym przeglądem systemów wspierających działalność klastrów jednakże obszar ten wydaje się potencjalnym rynkiem dla kolejnych systemów wspierających działalność operacyjną i systemów wspomagających podejmowanie decyzji dla organizacji współpracujących w klastrach.

W dyskusji nad systemowym wspomaganie klastrów można zaproponować system umożliwiający lepsze wykorzystanie zasobów klastra tak aby efekty biznesowe klastra osiągały wartości powyżej średniej (Chmielewski J., 2008):

- Zarządzanie wiedzą klastra z uwzględnieniem modułów kształcenia na odległość (e-learning).
- Narzędzia komunikacyjne zapewniające maksymalizację przejrzystości wymiany informacji pomiędzy organizacjami tworzącymi klaster.
- System wspólnego wypracowywania decyzji na temat dołączania do projektów poszczególnych organizacji klastra.
- System Zarządzania Projektem według wybranej metodologii.
- System wspomaganie doboru organizacji (klaster, konsorcjum) na potrzeby danego projektu.
- System długofalowego finansowania z podziałem środków pomiędzy organizacjami tworzącymi klaster.

Każdy z tych systemów może odegrać ważną rolę w powodzeniu lub niepowodzeniu przedsięwzięcia jakim jest organizacja klastrowa i tworzone przez nią produkty i serwisy. Poniżej chciałbym zaprezentować systemy, które z mojego punktu widzenia nie są rozpowszechnione na rynku dostępnych aplikacji (Chmielewski J., 2009).

System wspomaganie doboru organizacji (klaster, konsorcjum) na potrzeby danego projektu może stanowić kluczowy system wspomagający działanie klastra. Narzędzie pełni rolę systemu wspomagającego decyzję doboru

członków klastra tworzących konsorcjum dla danego projektu. Koncepcja systemu wspomaganie decyzji opiera się na następujących elementach:

- Główną częścią systemu jest sieć neuronowa.
- Sieć neuronowa uczona jest na podstawie danych historycznych o uczestnictwie danego podmiotu klastra we wcześniejszych projektach.
- Nauczona sieć neuronowa pozwala wyszukać partnerów do konsorcjum projektowego, który najlepiej będzie dopasowany do danego obszaru projektowego.

Do aplikacji systemu wspomaganie decyzji tworzenia klastra można wykorzystać aplikację opartą o sieć neuronową. Platformę systemu może stanowić pakiet programowy Neuro Dimension (www.nd.com).

System długofalowego finansowania z podziałem środków pomiędzy organizacjami tworzącymi klastry jest moim zdaniem kolejnym istotnym elementem wspomagającym klastry. W przypadku klastra mamy interesujące połączenie organizacji, które współpracują ze sobą okresowo w cyklu trwania projektu, ale jednocześnie muszą posiadać umiejętności długofalowego działania, aby wiedza budowana w organizacji mogła być wykorzystana w wielu projektach. Ponieważ w organizacji klastra tworzącego innowacyjne rozwiązania i serwisy będą pracownicy wiedzy wydaje się istotne zapewnienie im możliwości zdobywania wiedzy, rozwoju kariery i wykorzystywanie rozwijanych umiejętności w długiej skali czasowej.

W strukturze finansowania klastra ważne jest umiejętne dzielenie korzyści pomiędzy podmiotami konsorcjum, aby podtrzymywać chęć współpracy. Zasady podziału korzyści wynikających z udziału w projektach musi w sposób jak najbardziej pełny dostosowywać się do oczekiwań, jakie podmioty wiążą z uczestnictwem w klastrze.

Alokacja środków finansowych może odbywać się w oparciu o społeczno-ekonomiczny dynamiczny układ sterowany (Kasprzyk J., 2006). Wyjściem układu powinien być taki podział środków, który będzie w sposób najbardziej efektywny służył rozwojowi klastra zarówno w zakresie akceptowalności przez podmioty klastra jak i rozwoju wiedzy i innowacyjności klastra.

Podział środków finansowych klastra może zostać przedstawiony jako zadanie programowania dynamicznego. Zadanie programowania dynamicznego zostanie określone jako poszukiwanie ciągu inwestycji (sterowań), które pozwolą osiągnąć najbardziej pozytywną ocenę rozwoju klastra. Zadanie sprowa-

dza się do takiego podziału funduszy, aby koszt uruchomienia inwestycji w systemie był możliwie najmniejszy, co daje nam efektywne wykorzystanie funduszy (Kaluszko A., 2007). Efektywne wykorzystanie funduszy daje większą satysfakcję dla podmiotów klastra w uczestnictwie w organizacji klastrowej i jednocześnie przyczynia się do zrównoważonego rozwoju klastra.

Istotną korzyścią stosowania programowania dynamicznego jest możliwość wykonania weryfikacji wyników poprzez sprawdzenie (*backward recursion*) (Lew A., 2004) czy zakładane środki finansowe w przyszłości mogą być osiągnięte przy środkach finansowych posiadanych obecnie. Moim zdaniem przy założeniu, że prawidłowo zaprojektujemy obiekt i przepływy finansowe według reguł podziału możemy osiągnąć przewagę organizacji nad innymi, które nie posiadają takiego narzędzia.

Podobnie jak z pakietami sieci neuronowych również w zakresie programowania dynamicznego mamy na rynku dostępnych wiele produktów. Planuję wykorzystać pakiet DP2PNSolver, który jest dostępny w rozwiązaniu dla komputera personalnego posiadającego zainstalowany pakiet Java SDK 1.4.2 z kompilatorem 'javac' (www.java.sun.com).

Podsumowanie

Systemowe wspomaganie klastrów jest istotnym zagadnieniem pomagającym w zrównoważonym rozwoju kraju poprzez ponadprzeciętne wykorzystywanie potencjału organizacji opartej na klastrach. Istotne jest właściwe zaangażowanie sektora naukowo-badawczego w strukturach klastrów, aby wykorzystać wiedzę do tworzenia produktów innowacyjnych, które mogą konkurować na rynku globalnym w szybko zmiennym otoczeniu. Właściwe modele finansowania klastrów stwarzają szansę długofalowego rozwoju z jasno określonymi strategiami a nie krótkotrwałymi miarami sukcesu.

Literatura

- [1] Bogdan L., Straszak A., Studzinski J. (2005), *Poland 21st Century Infrastructure for „Global Great Transition”(Eco – Info – Communalism) Scenarios Looking for Future System Research Solutions*. Wydawnictwo Kobe , Japan.
- [2] Boni M. (2009), *Raport Polska 2030. Wyzwania Rozwojowe*. Zespół Doradców Strategicznych Prezesa Rady Ministrów. www.polska2030.pl

- [3] Chapain C., Cooke P., De Propis L., Mac Neill S., Mateos-Garcia L. (2010) – *Creative clusters and innovation – Putting creativity on the map*. Report http://www.europe-innova.eu/c/document_library/
- [4] Chmielewski J. (2008), Zastosowania programowania dynamicznego i sieci neuronowych do określenia kierunków rozwoju sektora badań naukowych i rozwoju do roku 2030. Konferencja Polskiego Stowarzyszenia Zarządzania Wiedzą „Zarządzanie Wiedzą w Nauce i Gospodarce”, Bydgoszcz, 28-29 stycznia 2008.
- [5] Chmielewski J. (2009), Konieczność i różnorodność systemowego wspomaganie innowacyjnych klastrów wodnych. Konferencja „Komputerowe Systemy Wielodostepowe”, Ciechocinek 2009.
- [6] Jarus T., (2008), Wiek kooperacji. Konferencja „Światowe Dni Innowacji” 8-12 września w Poznaniu. http://funduszeonline.cmsmirage.pl/files/SDI_2008.pdf
- [7] Kałuszko A. (2007), Zastosowania programowania dynamicznego do opracowania strategii redukcji emisji gazów. *Studia i Materiały* Polskiego Stowarzyszenia Zarządzania Wiedzą. Polskie Stowarzyszenia Zarządzania Wiedzą, Bydgoszcz 2007.
- [8] Kacprzyk J. (2006), *Towards Perception-Based Fuzzy Modeling: An Extended Multistage Fuzzy Control Model and Its Use in Sustainable Regional Development Planning*. System Research Institute, Polish Academy of Sciences.
- [9] Ketels Ch., Solvel.O. (2006), *Innovation clusters in the 10 new member states of the European Unio*. Brussels http://www.europe-innova.eu/c/document_library
- [10] KPMG (2008), *Czy warto inwestować w innowacje? Analiza sektora badawczo-rozwojowego w Polsce*.
- [11] Kulikowski R. (2004), Wspomaganie zarządzania wiedzą i kapitałem intelektualnym. Wykład Instytutu Badań Systemowych, Styczeń 2004-02-14.
- [12] Lew A., Mauch H. (2004), *Dynamic Programming, a Computational Tool*. Springer Berlin, Heidelberg.
- [13] Matusiak K.B. (2008), *Innowacje i transfer technologii. Słownik pojęć*. Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości, Warszawa.
- [14] OECD (2007), *Innovation and Growth - Rationale for Innovation Strategy*.
- [15] *Narodowy Program Foresight Polska 2020*. Praca zbiorowa (2009), <http://www.polska2020.pl/mis/>
- [16] *Ośrodki Innowacyjności i Przedsiębiorczości w Polsce*. Praca zbiorowa (2010), http://www.pi.gov.pl/PARPFfiles/file/Raporty/20100831_raport2010_calosc.pdf

- [17] Weresa M.A. (2010), *POLSKA Raport o konkurencyjności 2010. Klastry przemysłowe a przewagi konkurencyjne* - Szkoła Główna Handlowa w Warszawie, Warszawa.
- [18] Zespół Sektora Publicznego Deloitte Business Consulting (2010), *Benchmarking klastrów w Polsce – 2010*. <http://www.pi.gov.pl>

ISBN 9788389475336

