

ANNA LIS

Politechnika Gdańska

ADRIAN LIS

Uniwersytet Gdański

**GOSPODARKA CYFROWA A LOKALIZACJA:
WPŁYW ICT NA FUNKCJONOWANIE KLASTRÓW**

Wprowadzenie

Współcześnie na opisanie mechanizmów rządzących gospodarką coraz częściej używa się pojęcia „nowa ekonomia”, będącego synonimem gospodarki elektronicznej czy też gospodarki cyfrowej. W literaturze często pojawiają się głosy protestów – liczni naukowcy zgłaszają nadużycie w stosowaniu tego terminu, twierdząc, iż brak jest jednoznacznych symptomów wskazujących na zmiany ukształtowanych praw ekonomii, i dowodzą, że pomimo zmian technologii prawa ekonomiczne są niezmiennie¹.

Niemniej jednak trudno nie zauważyć, jak dalece rozwój technologii informacyjno-komunikacyjnych (*information and communications technology* – ICT) rewolucjonizował rynek i zmienił sposób zarządzania przedsiębiorstwem, w tym realizację procesów innowacyjnych. Począwszy od lat 50. XX wieku, modele innowacji stale ewoluowały, od sekwencyjnych i liniowych (model podażyowy – *technology push*, i popytowy – *market pull*), poprzez model sprzężeniowy, zakładający liczne interakcje i sprzężenia zwrotne w procesie rozwoju innowacji oraz model zintegrowany, rozwinięty na bazie sukcesów Toyoty i systemu *Lean Management* (produkcji odchudzonej), w którym ważną rolę odgrywała integracja działań wewnątrz firmy i ścisła współpraca z dostawcami oraz odbiorcami. W latach 90. po-

¹ C. Shapiro, H.R. Varian: *Information Rules. A Strategic Guide to the Network Economy*, Harvard Business School Press, Boston 1999, s. 1–2.

przez wdrożenie technologii IC rozwinęły się dwa kolejne modele innowacji: elektroniczna, nazywana również systemem IT, oraz współczesny model organizacji samouczącej się, skoncentrowany na zarządzaniu wiedzą i procesach uczenia się². Obydwa modele, wspomagane elektronicznym zestawem narzędzi ułatwiających transfer wiedzy i podejmowanie decyzji, umożliwiły zastosowanie płaskich struktur organizacyjnych, a także zachowanie równoległości realizowanych działań oraz intensyfikację horyzontalnych i wertykalnych powiązań z partnerami zewnętrznymi poprzez uczestnictwo w „globalnej pajęczynie”.

Rozwój i szybka dyfuzja nowoczesnych technologii informacyjnych i komunikacyjnych przyniosły nowe możliwości w zakresie tworzenia i modyfikacji istniejących przedsiębiorstw. W odpowiedzi na elektroniczną gospodarkę wykształciły się nowe modele biznesowe – na rynku coraz popularniejsze stają się firmy sieciowe, m.in. szczupłe (*lean*), wirtualne i zwinne (*agile*), które swój sukces zawdzięczają nowoczesnym narzędziom ICT, pozwalającym na zmniejszenie barier czasowo-przestrzennych i koordynację działań powiązanych uczestników Sieci.

Wydaje się zatem, że w dobie globalizacji i gospodarki cyfrowej zmniejsza się rola czynnika lokalizacji i znaczenie „zlokalizowanych sieci współpracy”, np. klastrów przemysłowych. Na tle wymienionych organizacji klastry, oparte na bliskości lokalizacyjnej, wydają się tworem archaicznym i przemijającym. Wobec powyższego nasuwają się dwa zasadnicze pytania:

- czy w dobie globalizacji i gospodarki cyfrowej klastry mają rację bytu?;
- co mogą zaoferować klastrom nowoczesne technologie informacyjno-komunikacyjne?

Celem niniejszego artykułu jest zaprezentowanie głównych możliwości związanych z zastosowaniem nowoczesnych ICT w klastrach. Dodatkowo autorzy rozważają potencjalne zagrożenia dla funkcjonowania gron we współczesnej gospodarce cyfrowej.

1. Możliwości zastosowania technologii informacyjno-komunikacyjnych

Wraz z rozpowszechnianiem technologii informacyjno-komunikacyjnych wzrosła liczba prac teoretycznych i badań empirycznych dotyczących wpływu ICT na rynek, organizacje i systemy społeczno-gospodarcze, a głównymi obszarami zainteresowania naukowców są przede wszystkim mechanizmy koordynacji, koszty transakcji oraz procesy tworzenia wartości³.

² P.K. Ahmed: *Sixth generation innovation: innovation management systems into the future*, „European Journal of Innovation Management” 2000, no. 3, s. 113.

³ T.W. Malone, S.A. Smith: *Modeling the performance of organizational structures*, „Operations Research” 1988, no. 36, s. 421–436; T.W. Malone, J. Yates, R.I. Benjamin: *Electronic markets and electronic hierarchies*, „Communications of the ACM” 1987, no. 30, s. 484–497;

Tabela 1

Możliwości ICT i korzyści z ich zastosowania

Możliwości	Korzyści	Przykłady ICT
Transakcje/ sieci	Przekształcenie procesów w rutynowe transakcje	Sztuczna inteligencja, dedykowane oprogramowanie, technologia do pracy grupowej, multimedia
Geograficzne	Łatwy i szybki transfer informacji na dużych dystansach, niezależnie od geograficznych odległości	EDI, Internet (Intranet/Extranet), wideokonferencje, telepraca
Automatyzacja	Zastąpienie lub redukcja pracowników w procesie	Sztuczna inteligencja, CAD/CAM, CNC, EDI, PLC, wyszukiwarki
Analityczne	Dostarczenie kompleksowych metod analitycznych	Dedykowane oprogramowanie, stacje robocze
Informacyjne/ multimedia	Dostarczenie dużej ilości informacji w postaci tekstu, grafiki, dźwięku, lub wideo	CAD/CAM, bazy danych, wideokonferencje, audiokonferencje, wyszukiwarki
Sekwencyjne	Wprowadzenie zmian w przebiegu zadań w procesie i pozwolenie na realizację wielu zadań jednocześnie	Technologie do pracy grupowej, wspólne bazy danych, Internet (Intranet/Extranet)
Zarządzanie wiedzą	Zdobywanie i rozpowszechnianie wiedzy i doświadczenia	Sztuczna inteligencja, wspólne bazy danych, narzędzia do pracy grupowej, wideokonferencje, komunikatory
Śledzenie	Szczegółowe śledzenie realizacji zadania, nakładów i wyników	Sztuczna inteligencja, CAI, CAM, PLC, czujniki i sensory, aplikacje internetowe
Eliminowanie pośredników/ interaktywność	Łączenie dwóch stron bez udziału pośrednika	CAD/CAM, EDI, Internet (Intranet/Extranet)

Źródło: T.H. Davenport, J.E. Short: *The new industrial engineering: information technology and business process redesign*, „Sloan Management Review” 1990, vol. 31, no. 4, s. 12; N. Carbonara: *Information and communication technology and geographical clusters: opportunities and spread*, „Technovation” 2005, no. 25, s. 213–222.

Rozpatrując efekty związane z rozpowszechnieniem technologii IC właściwe jest zastosowanie podziału tychże narzędzi, zgodnie z ich wykorzystaniem w przedsiębiorstwach. Wśród dostępnych ICT można wyróżnić trzy główne ich rodzaje⁴:

M.E. Porter, V.E. Millar: *How information gives you competitive advantage*, „Harvard Business Review” 1985, vol. 63, iss. 4, s. 149–160; J.F. Rayport, J.J. Sviokla: *Exploiting the Virtual Value Chain*, „Harvard Business Review” 1995, nr 73, s. 75–85.

⁴ N. Carbonara: *Information and communication technology and geographical clusters: opportunities and spread*, „Technovation” 2005, no 25, s. 213–222.

- technologie koordynacji, które pomagają w integracji i koordynacji procesów, wspierając transfer informacji (np. LAN, WAN, bazy danych, systemy wsparcia w zakresie modelowania danych, przepływów informacji i grup roboczych, EDI, Internet, ERP, DSS, MRP, CAD/CAM);
- technologie procesu, wykorzystywane w transformacji wejścia w wyjście (np. CNC, FMS, CAM, AGV, GT);
- technologie zarządzania wiedzą, wspierające procesy rozwiązywania problemów i organizacyjnego uczenia się, a także relacje i integrację między ludźmi i organizacjami (np. Lotus Notes, Internet).

2. Wykorzystanie ICT w klastrach

Koncepcja klastrów przemysłowych rozwinięta w latach 90. XX wieku przez M.E. Portera⁵ na bazie marshallowskiego dystryktu przemysłowego⁶ jest jedną z wielu koncepcji zlokalizowanych sieci współpracy, obok m.in. biegunów wzrostu, bloków kompetencji, obszarów zasobowych, lokalnych systemów produkcyjnych oraz regionalnych systemów innowacji. Zgodnie z definicją rozwiniętą przez autorów artykułu klastry stanowią sektorową i geograficzną koncentrację przedsiębiorstw, powiązanych ze sobą zależnościami handlowymi i niehandlowymi, które jednocześnie współdziałają i konkurują, wykorzystując efekt synergii.

Klastry uzyskują przewagę konkurencyjną przede wszystkim w oparciu o korzyści wynikające z bliskości lokalizacyjnej, spośród których warto wymienić: tzw. korzyści MAR (od inicjałów nazwisk naukowców, którzy dowiedli ich występowania: Marshall⁷, Arrow⁸ i Romer⁹), na które składają się korzyści transakcji, związane z obecnością w regionie specjalistycznego rynku pracy korzyści skali i zakresu, uzyskiwane poprzez łatwy dostęp do niehandlowych nakładów specyficznych dla danej gałęzi przemysłu, oraz efekty związane z szybkim rozprzestrzenianiem się wiedzy w obrębie ograniczonego terytorium.

Z drugiej strony funkcjonowanie w strukturach klastrowych rodzi poważne problemy związane z zarządzaniem siecią formalnych i nieformalnych powiązań między członkami, które na dodatek mają zmienną strukturę. Ze względu na wysoką specjalizację w klastrze, pionowy podział pracy i wzajemną komplementarność, jak również szybkie przepływy wiedzy i informacji oraz zaawansowane procesy

⁵ M.E. Porter: *The Competitive Advantage of Nations*, MacMillan, London 1990.

⁶ A. Marshall: *Principles of Economics*, Macmillan, London 1920.

⁷ *Ibidem*.

⁸ K.J. Arrow: *The economic implications of learning by doing*, „Review of Economic Studies” 1962, vol. 29, s. 155–173.

⁹ P. Romer: *Endogenous technological change*, „Journal of Political Economy” 1990, vol. 98, s. 71–102.

uczenia się na każdym poziomie (indywidualnym, organizacyjnym i systemowym) zasadne jest zastosowanie w klastrze, podobnie jak w innych sieciach, zaawansowanych technologii informacyjno-komunikacyjnych, wspierających realizację i koordynację procesów biznesowych wewnątrz i na zewnątrz klastra. Zastosowanie ICT w gronach powinno być ukierunkowane na wzmocnienie powiązań sieciowych (również z partnerami spoza klastra), integrację poszczególnych elementów łańcucha wartości, poprawę komunikacji między partnerami oraz wsparcie promocji i procesów innowacyjnych realizowanych przez firmy klastrowe.

Wprowadzenie technologii IC może znacząco poprawić skuteczność i efektywność kluczowych biznesowych procesów, związanych z tworzeniem wartości – dotyczy to zwłaszcza logistyki, marketingu i rozwoju innowacji¹⁰. W zakresie procesów logistycznych można mówić o coraz większym znaczeniu elektronicznej komunikacji, pośrednictwa i integracji¹¹. Wdrożenie ICT pozwala przedsiębiorstwu klastrowemu uczestniczyć w globalnej sieci powiązań rynkowych, z udziałem dostawców i odbiorców, rezygnować z pośredników transakcji poprzez rozwijanie bezpośrednich kontaktów z partnerami biznesowymi oraz tworzyć wspólne, zintegrowane procesy w ramach łańcucha wartości (np. integracja procesu sprzedaży, realizacji zamówień, procesów produkcyjnych i zarządzania zapasami), umożliwiając wszystkim zainteresowanym stronom dostęp do danych w tym samym czasie.

Z punktu widzenia uczestników grona dużą zaletą związaną z wykorzystaniem ICT jest możliwość szerokiej promocji i sprzedaży produktów na rynku globalnym, z wykorzystaniem stron internetowych, bez ponoszenia większych kosztów. Technologie IC pozwalają również na bezpośrednią interakcję i ciągle połączenie z klientem (np. poprzez e-mail, FAQ, fora dyskusyjne i ankiety internetowe), a tym samym lepsze zrozumienie i spełnianie jego potrzeb¹².

Z kolei narzędzia ICT wspierające procesy innowacyjne są ukierunkowane na ułatwienie wymiany informacji oraz wiedzy wewnątrz i na zewnątrz struktury klastrowej. Dzięki nowoczesnym technologiom informacyjno-komunikacyjnym przedsiębiorstwa w klastrze mogą obniżyć koszty przekazywania, gromadzenia, przetwarzania i opracowywania dużej ilości informacji i danych oraz zarządzania nimi, umożliwiając łatwy i szybki do nich dostęp oraz wymianę z innymi podmiotami na rynku, łamiąc przy tym barierę czasu i przestrzeni¹³. Dotyczy to przede wszystkim sektora małych i średnich przedsiębiorstw, które wraz z innymi podmiotami w gronie tworzą gęste sieci relacji, uzupełniając tym samym brakujące zasoby, a w związku z tym zarządzają dużą ilością informacji. W procesach innowacyjnych

¹⁰ M.E. Porter: *The Competitive...*, *op. cit.*

¹¹ T.W. Malone, J. Yates, R.I. Benjamin: *Electronic markets...*, *op. cit.*

¹² P. Timmers: *Electronic Commerce. Strategies and Models for Business-to-Business Trading*, John Wiley & Sons Ltd., Chichester 1999.

¹³ N. Carbonara: *Information and communication...*, *op. cit.*

ważną rolę ogrywają również wszelkie technologie wykorzystywane w zakresie projektowania i rozwoju nowego produktu oraz narzędzia stosowane przy pracy zespołowej i procesach zbiorowego uczenia się.

W tabeli 2 zostały przedstawione propozycje ICT i modeli e-biznesowych najlepiej odpowiadające potrzebom klastrów, w odniesieniu do trzech wyróżnionych procesów tworzenia wartości.

Tabela 2

Propozycje ICT i modeli e-biznesowych dla klastrów

Procesy	Możliwości dla klastra	Przykłady ICT	Modele e-biznesu
Logistyka i sieci	Realizacja sprzedaży i zakupów na globalnym rynku	Extranet, Intranet, ERP, EDI	E-zamówienia
Marketing i relacje z klientami	Włączenie rynku klastra do sieci globalnej, profilowanie klientów, ukierunkowanie na produkty i usługi klastra	CRM, Internet, strony internetowe, wspólne bazy danych	E-centrum – gromadzące firmy klastrowe i klientów
Rozwój i innowacje	Stworzenie wirtualnej przestrzeni interakcji i uczenia się oraz środowiska informacyjnego w celu wspierania współpracy między firmami klastra	CAD/CAM, 3CAD, Internet, wspólne bazy danych, platformy komunikacji, desktop	Profesjonalne wspólnoty wirtualne, platformy współpracy

Źródło: N. Carbonara: *Information and communication...*, s. 213–222.

Podsumowanie

Tendencje rozwojowe związane z nową ekonomią i rozwojem technologii informacyjno-komunikacyjnych mogą mieć różny wpływ na funkcjonowanie klastrów. W literaturze opisane są dwa przeciwstawne scenariusze dalszego rozwoju gron¹⁴. Zgodnie z pierwszym scenariuszem ICT nie zniszczą lokalnego zakorzenienia firm, a jedynie rozszerzą możliwości współpracy na rynku globalnym. Klustry mogą włączyć się w globalne sieci, zaaranżowane przez ponadnarodowe korporacje, tworząc *neo-marshallowskie węzły*¹⁵ i pełniąc rolę *centrów doskonałości* w danej gałęziach przemysłu. Zgodnie z tym podejściem gospodarka światowa może

¹⁴ *Ibidem*.

¹⁵ A. Amin, N. Thrift: *Neo-Marshallian Nodes in Global Networks*, „International Journal of Urban and Regional Research” 1992, nr 16, s. 571–587.

być postrzegana jako mozaika regionalnych klastrów, powiązanych przez przepływ towarów, informacji i wiedzy¹⁶. Drugi scenariusz zwiastuje rychłą *śmierć odległości*¹⁷ i zakłada zanik wartości społecznych i kulturalnych, osadzonych w środowisku lokalnym oraz zastąpienie regionalnych klastrów wirtualnymi sieciami, bazującymi na nowoczesnych technologiach informacyjno-komunikacyjnych.

Jednak zdecydowana większość naukowców przeciwstawia się drugiemu scenariuszowi. Zdaniem M.E. Portera procesy globalizacji wspierane rozwojem technologii IC nie wyeliminowały znaczenia lokalizacji w konkurencji. Porter mówi wręcz o paradoksie lokalizacji, bo chociaż firmy rozproszyły swoje czynności na wiele krajów i konkurują ze sobą w skali globalnej, a nakłady swobodnie przepływają przez cały świat, lokalizacja nadal odgrywa kluczową rolę w przewadze konkurencyjnej, a przedsiębiorstwa globalne nadal koncentrują w jednej lokalizacji ich krytyczną masę¹⁸. Dotyczy to również tych regionów, w których rozwijane są ICT (np. Dolina Krzemowa) – przedsiębiorstwa funkcjonujące w branżach wysokich technologii mają skłonność do grupowania¹⁹, a powstałe w ten sposób klastry innowacyjne rozwijają się zgodnie z ogólnym modelem rozwoju klastra²⁰.

Technologie IC usuwają ograniczenia geograficzne, a tym samym przymus sąsiedztwa i pozwalają na interaktywną i długodystansową wymianę informacji z partnerami zlokalizowanymi w różnych częściach świata, ale nie zastępują osobistych kontaktów i *uścisku dłoni*²¹. W wyniku bliskości lokalizacyjnej w klastrze występuje efekt rozlewania się wiedzy – dotyczy to zwłaszcza wiedzy specjalistycznej w zakresie *know-how*, określanej mianem wiedzy lepkiej (*sticky*) i cichej (*tacit*), która jest nieskodyfikowana i *osadzona* w bardzo indywidualnych doświadczeniach, kontaktach międzyludzkich i organizacyjnych procedurach. Taka wiedza jest ściśle związana z określonym miejscem, a zdolność do jej przekazywania zanika wraz ze zwiększaniem się odległości²², dlatego trudno jest ją transferować za pomocą technologii IC.

¹⁶ A. Saxenian: *Regional Advantage. Culture and Competition in Silicon Valley and Route 128*, Harvard University Press, Cambridge/London 1994.

¹⁷ A. Gillespie, R. Richardson, J. Cornford: *Regional Development and the New Economy: Theory and Evidence*, w: *European Economic Growth: The Impact of New Technologies*, „EIB Papers” 2001, vol. 6, no. 1, European Investment Bank, Luxembourg 2001, s. 109–131

¹⁸ M.E. Porter: *Porter o konkurencji*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2001, s. 385.

¹⁹ A. Gillespie, R. Richardson, J. Cornford: *Regional Development...*, *op. cit.*

²⁰ E.E. Leamer, M. Storper: *The Economic Geography of the Internet Age*, „Journal of International Business Studies” 2001, vol. 32, no. 4, s. 641–665.

²¹ *Ibidem*.

²² R.K. Ormrod: *Local context and innovation diffusion in a well-connected World*, „Economic Geography” 1990, vol. 66, no. 2, s. 109–122; E. von Hippel: *The Sources of Innovation*, Oxford University Press, New York 1988.

Dlatego w kontekście rozwoju klastrów i budowania ich przewagi konkurencyjnej ważne jest wykorzystanie zarówno efektów aglomeracji, jak również korzyści płynących z zastosowania ICT – w ten sposób klastry uzyskują dostęp do różnej wiedzy i informacji. Poprzez zastosowanie technologii IC firmy klastrowe, a w szczególności sektora małych i średnich przedsiębiorstw (MŚP), uzyskują dodatkowe korzyści związane z dostępem do globalnego rynku, jak również mają możliwość wzmocnienia swego potencjału innowacyjnego, zwłaszcza w zakresie rozwoju innowacji złożonych, radykalnych i niestandardowych, przy jednoczesnej obniżce związanych z tym kosztów. Poza tym rozwój nowoczesnych technologii IC pozwala uniknąć pułapek *sztywnej specjalizacji*²³ i *zamknięcia*²⁴, które towarzyszą dojrzałym strukturalom klastrowym, a które obniżają ich konkurencyjność, nie pozwalając na zwiększenie udziału w rynku, kontrolę zewnętrznych kanałów dystrybucji ani na lepsze zaspokojenie potrzeb nowych klientów²⁵.

Literatura

1. Ahmed P.K.: *Sixth generation innovation: innovation management systems into the future*, „European Journal of Innovation Management” 2000, nr 3.
2. Amin A., Thrift N.: *Neo-Marshallian Nodes in Global Networks*, „International Journal of Urban and Regional Research” 1992, no. 16.
3. Arrow K.J.: *The economic implications of learning by doing*, „Review of Economic Studies” 1962, vol. 29.
4. Carbonara N.: *Information and communication technology and geographical clusters: opportunities and spread*, „Technovation” 2005, nr 25.
5. Gillespie A., Richardson R., Cornford J.: *Regional Development and the New Economy: Theory and Evidence*, w: *European Economic Growth: The Impact of New Technologies*, *EIB Papers*, vol. 6, no. 1, European Investment Bank, Luxembourg 2001.
6. Grabher G.: *The weakness of strong ties. The lock-in of regional development in the Ruhr area*, w: Grabher G. (ed.): *The embedded firm. On the socio-economics of industrial networks*, Routledge, London and New York 1993.
7. *Regional clusters in Europe*, European Commission, Observatory of European SMEs 2002, no. 3.

²³ G. Grabher: *The weakness of strong ties. The lock-in of regional development in the Ruhr area*, w: G. Grabher (ed.): *The embedded firm. On the socio-economics of industrial networks*, Routledge, London and New York 1993, s. 255-277, cyt. za: *Regional clusters in Europe*, European Commission, Observatory of European SMEs 2002, nr 3, s. 15.

²⁴ B. Uzzi: *Social structure and competition in interfirm networks the paradox of embeddedness*, „Administrative Science Quarterly” 1997, vol. 42, s. 57.

²⁵ G. Grabher: *The weakness of strong ties...*, *op. cit.*

8. Leamer E.E., Storper M.: *The Economic Geography of the Internet Age*, „Journal of International Business Studies” 2001, vol. 32, no. 4.
9. Malone T.W., Smith S.A.: *Modeling the performance of organizational structures*, „Operations Research” 1988, no. 36.
10. Malone T.W., Yates J., Benjamin R.I.: *Electronic markets and electronic hierarchies*, „Communications of the ACM”, 1987, no. 30.
11. Marshall A.: *Principles of Economics*, Macmillan, London 1920.
12. Ormrod R.K.: *Local context and innovation diffusion in a well-connected World*, „Economic Geography”, 1990, vol. 66, no. 2.
13. von Hippel E.: *The Sources of Innovation*, Oxford University Press, New York 1988.
14. Porter M.E., Millar V.E.: *How information gives you competitive advantage*, „Harvard Business Review” 1985, vol. 63, iss. 4.
15. Porter M.E.: *The Competitive Advantage of Nations*, MacMillan, London 1990.
16. Porter M.E.: *Porter o konkurencji*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2001.
17. Rayport J.F., Sviokla J.J.: *Exploiting the Virtual Value Chain*, „Harvard Business Review” 1995, nr 73.
18. Romer P.: *Endogenous technological change*, „Journal of Political Economy” 1990, vol. 98.
19. Saxenian A.: *Regional Advantage. Culture and Competition in Silicon Valley and Route 128*, Harvard University Press, Cambridge/London 1994.
20. Shapiro C., Varian H.R.: *Information Rules. A Strategic Guide to the Network Economy*, Harvard Business School Press, Boston 1999.
21. Timmers P.: *Electronic Commerce. Strategies and Models for Business-to-Business Trading*, John Wiley & Sons Ltd., Chichester 1999.
22. Uzzi B.: *Social structure and competition in interfirm networks the paradox of embeddedness*, „Administrative Science Quarterly” 1997, vol. 42.

E-ECONOMY AND LOCATION: IMPACT OF ICT ON CLUSTERS**Summary**

The aim of this article is to present major opportunities, associated with the use of ICT in regional clusters. The authors describe how the adoption and diffusion of IC technology can strengthen competitive advantage of clusters, focusing on key business processes, including logistics, marketing and innovation. In addition, the authors discuss the potential threats for clusters in the modern e-economy, presenting the possible scenarios of cluster development.

Translated by Anna Lis, Adrian Lis