

Andrzej BUJAK<sup>1</sup>  
Wojciech CIEŚLIŃSKI<sup>2</sup>

### **PROTOTYPOWANIE OPTYMALIZACJI ZINTEGROWANYCH PROCESÓW LOGISTYCZNYCH Z WYKORZYSTANIEM PARADYGMATU SOA (SERVICE ORIENTED ARCHITECTURE) I BUSINESS PROCESS INTELLIGENTCE (BPI)**

*Celem badań prezentowanych w niniejszym artykule, jest wskazanie innowacyjnych rozwiązań metodycznych w budowie inteligentnych systemów logistycznych, bazujących na paradygmacie SOA stosując metodologię Business Process Maturity Model (BPMM). Zaprojektowano i przedstawiono homorficzny model metodyczny, którego rdzeniem jest ideowa klasyfikacja działań niezbędna do prototypowania projektów logicznych. Sprawozdanie z badań zakończono podsumowaniem, w którym autorzy wskazują na najnowsze kierunki rozwoju i optymalizacji innowacyjnych procesów logistycznych z wykorzystaniem paradygmatu SOA i platformy BI, co w konsekwencji umożliwi prototypowanie SCI (inteligentne łańcuch dostaw).*

### **PROTOTYPING OF INTEGRATED OPTIMIZATION OF LOGISTIC PROCESSES USING THE SOA PARADIGM AND BUSINESS PROCESS INTELLIGENTCE (BPI)**

*Research presented in this article, is an indication of methodological innovation in the construction of intelligent logistics systems, based on the SOA paradigm. Using the methodology of Business Process Maturity Model (BPMM) in logistics (PDP-1.02 / L), prototyping process started by designing a model homorficznego methodology, which is the ideological core of the classification of projects necessary for prototyping logic. These activities include: (1.) identify areas and scope of integrated systems of logistics chains, (2) develop a methodology of diagnosis process maturity logistics companies (PDP-1.02 / L), (3) design a theoretical model using the idea of intelligents business intelligence (BI) called Suplly Chain Intelligence (SCI). Optimization of business processes in logistics networks can be realized by following the steps of Conduct; BPMM diagnosis, integration methodologies ERP, SCM, MRP, CRM and BSC using service-oriented architecture (SOA)*

<sup>1</sup> Wyższa Szkoła Bankowa we Wrocławiu, Katedra Logistyki, [andrzej.bujak@interia.pl](mailto:andrzej.bujak@interia.pl), (71) 3561610.

<sup>2</sup> Wyższa Szkoła Bankowa we Wrocławiu, Katedra Logistyki, [w.cieslinski@wsb.wroclaw.pl](mailto:w.cieslinski@wsb.wroclaw.pl), (71) 3561610

## 1. WSTĘP

Zmiany jakie zachodzą we współczesnej gospodarce jak nigdy dotąd wskazują na potrzebę wykorzystywania najnowszych zdobyczy techniki i technologii. Jest to warunek nie tylko sprawnego funkcjonowania przedsiębiorstw (organizacyjnego, ekonomicznego, itp.) ale przede wszystkim osiągnięcia przewagi konkurencyjnej. Implementacja tych najnowszych i innowacyjnych systemów oraz koncepcji jak np. SOA (Service Oriented Architecture) – wymaga identyfikacji relacji między dojrzałością procesową przedsiębiorstw logistycznych a możliwością i efektywnością ich implementacji.

Celem badań prezentowanych w niniejszym artykule, jest więc wskazanie innowacyjnych rozwiązań metodycznych w budowie inteligentnych systemów logistycznych, bazujących na paradygmacie SOA. Stosując metodologię Business Process Maturity Model (BPMM) w logistyce (PDP-1.02/L) [Cieśliński, 2009, [www.bptraing.pl/2009](http://www.bptraing.pl/2009)], proces prototypowania rozpoczęto od zaprojektowania homomorficznego<sup>3</sup> modelu metodycznego, którego rdzeniem jest ideowa klasyfikacja działań niezbędna do prototypowania projektów logicznych.

Do tych działań należy:

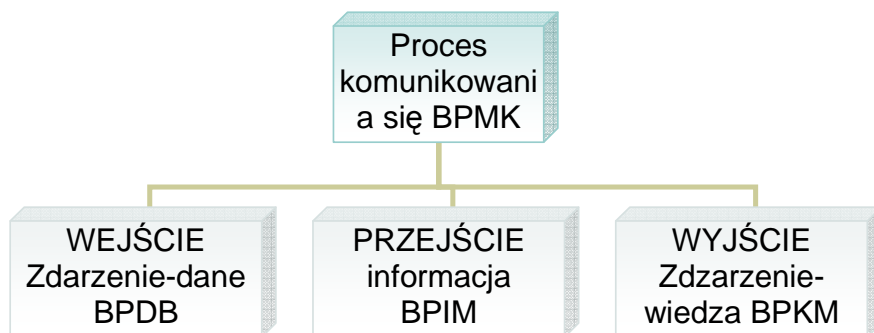
1. identyfikacja obszarów i zakresu działania zintegrowanych systemów zarządzania łańcuchami logistycznymi,
2. opracowanie metodyki diagnozy procesowej dojrzałości przedsiębiorstw logistycznych (PDP-1.02/L),
3. zaprojektowanie modelu teoretycznego z wykorzystaniem idei business intelligents (BI) zwanego Supply Chain Intelligence (SCI).

Rozpatrując w/w zagadnienia, należy na problemy z nimi związane patrzeć przez pryzmat najnowszych kierunków rozwoju i optymalizacji innowacyjnych procesów logistycznych z wykorzystaniem paradygmatu SOA i platformy BI, co w konsekwencji umożliwi prototypowanie SCI (inteligentne łańcuch dostaw).

Zakłada się jednak, że żadna z opisanych koncepcji ani narzędzi nie są w stanie wypełnić luki poznawczej w tego typu badaniach, bez zbudowania mechanizmu elastycznego tworzenia organizacji i procesów w niej zachodzących jako systemu komunikatywnego (rys 1).

---

<sup>3</sup> Homomorfizm oznacza częściowe odwzorowanie w prototypie modelu, rzeczywistości, której model dotyczy (za Krupski, 1978, AE Wrocław) Niech  $A = \{a(i)\}$  i  $B = \{b(i)\}$  będą algebraami ogólnymi tego samego typu, zaś  $h : A \rightarrow B$  funkcją przekształcającą zbiór  $A$  w zbiór  $B$ . Dla  $i=1, \dots, n$  niech  $a(i)$  będzie arnością operacji  $f(i)$  oraz  $g(i)$  (arności te muszą być równe, bo algebry  $A$  i  $B$  mają ten sam typ). Wtedy  $h$  jest **homomorfizmem** algebry  $A$  w algebrę  $B$ , jeśli dla każdego  $i=1, \dots, n$  oraz ciągu  $(x(1), \dots, x(a(i)))$  elementów zbioru  $A$  zachodzi równość  $h(f(i)(x(1), \dots, x(a(i)))) = g(i)(h(x(1)), \dots, h(x(a(i))))$ . Oznacza to, że dla każdego  $i=1, \dots, n$  odwzorowanie  $h$  przeprowadza operację  $f(i)$  w operację  $g(i)$ . Homomorfizm, który jest odwzorowaniem wzajemnie jednoznaczym nazywamy izomorfizmem

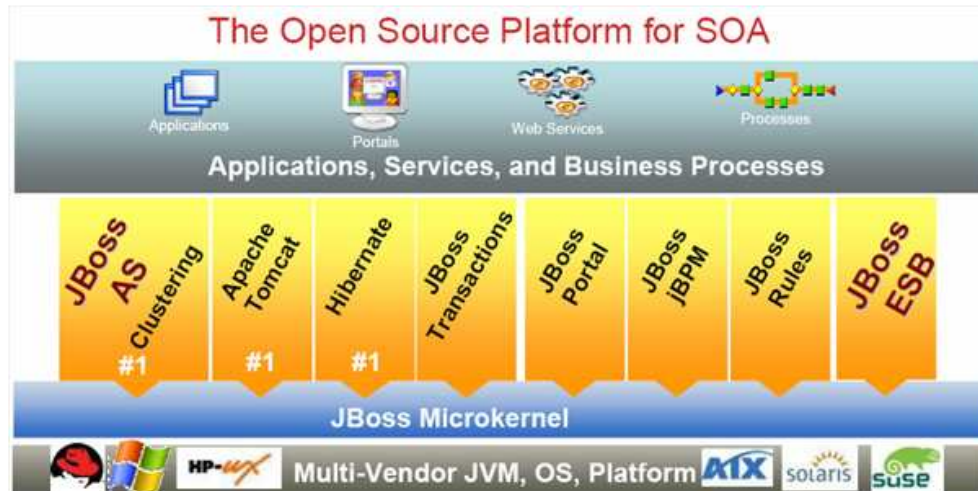


Rys. 1 Model organizacji procesowej jako systemu komunikującego się  
Źródło: Cieśliński W. [2009]

## 2. OPTYMALIZACJA PROCESÓW LOGISTYCZNYCH

W celu zdiagnozowania obszarów optymalizacji, wstępnie należy opisać i wyjaśnić te zagadnienia które stanowią krytyczne dla niniejszej problematyki obszary. Do nich należą:

1. Zintegrowane procesy logistyczne , w tym sieci i realizowane w nich działania logistyczne zorientowane muszą być na klienta Customer Relationship Management (CRM).
2. Zintegrowane procesy logistyczne muszą modelować i wdrażać standardy jakości obsługi klienta (wykorzystać systemy jakości w tym ISO 9001:2000, TQM, KAIZEN, KANBAN ).
3. Optymalizacja procesów planowania i zarządzania zasobami Enterprise Resource Planning (ERP).
4. Optymalizacja dostawców - trendy i kierunki usprawnień procesów zakupowych i zaopatrzeniowych (CPM ang. Critical Path Method).
5. Optymalizacja procesów dostaw (Manufacturing Execution Systems (MES)
6. Optymalizacja procesów magazynowych, Manufacturing Resource Planning (MRP)
7. Optymalizacja procesów transportowych (e-GPS).
8. Optymalizacja kosztów logistycznych z wykorzystaniem metodyki (ABC).
9. Optymalizacja systemu opomiarowania procesów logistycznych (BSC).
10. Integracja ww metodyk narzędzi z wykorzystaniem paradygmatu SOA i jej platformy informatycznej (rys. 2).



Rys. 2. Model platformy SOA  
Źródło; [www.its.com/2009].

Platforma procesowa IST-BPM jest rozwiązaniem przenośnym, stworzonym w środowisku J2EE z dbałością o zachowanie międzynarodowych standardów, którego uruchomienie jest możliwe w systemach Windows, AIX, Solaris, HP-UX jak również Linux. Jako repozytorium danych system może wykorzystywać serwery bazodanowe MS SQL, Oracle a także MySQL, PostgreSQL, Informix, DB2 i inne.

Technologie oferowane przez JBoss są skuteczną alternatywą dla środowisk zamkniętych, rozwijanych przez inne firmy. Serwer aplikacyjny JBoss jest jednym z niekwestionowanych liderów rynku, obok rozwiązań takich firm jak IBM, Be a oraz Oracle [www.its.com/2009].

Wyżej przedstawiony zestaw metodyk i narzędzi wspomagających optymalizację przebiegu procesów logistycznych, wymaga integracji. Umożliwia to wyżej opisane narzędzie w postaci platformy SOA dedykowanej przez firmę ITS.

## 2.1. Ogólna metodyka postępowania

Przeprowadzenie analizy procesów logistycznych przebiega wg następujących kroków postępowania:

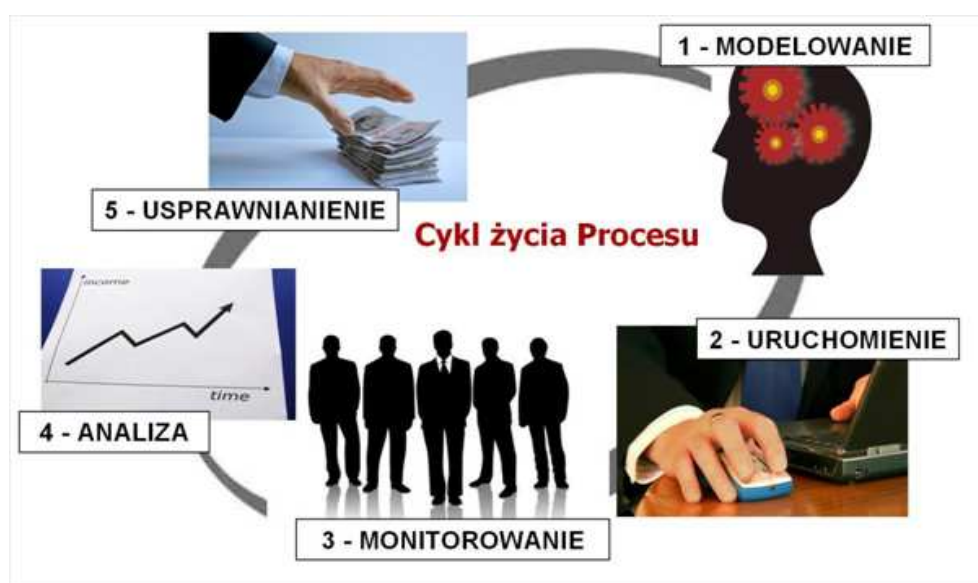
- a/ Identyfikacja procesów logistycznych z podziałem na podstawowe, wspierające i zarządcze– podział na zadania i czynności oraz ustalenie czasu trwania tych działań
- b/ Projekt logiczny następstw poszczególnych czynności
- c/ Zaprojektowanie mapy relacji między poszczególnymi obszarami działań logistycznych.
- d/ Budowanie sieci powiązań realizowanych działań – schemat sieciowy PERT.
- e/ Ustalenie najwcześniejszych i najpóźniejszych terminów zdarzeń logistycznych
- f/ Identyfikacja luzów czasowych
- g/ Identyfikacja procesów krytycznych i strategicznych.

Procesy krytyczne stanowią istotę możliwości optymalizacji przebiegu procesów logistycznych w tym zintegrowanych sieci logistycznych. Integracja ww obszarów i połączenie ich narzędziem w postaci sieci neuronowych, stanowiąc może podstawę do opracowania prototypowego i homomorficznego modelu zintegrowanych sieci łańcuchów dostaw (SCI) na bazie systemu inteligentnych procesów biznesowych (BPI)

W związku z powyższym, niezbędne jest określenie zdarzeń, które inicjują procesy i są krytyczne dla rozwoju procesowej orientacji przedsiębiorstw logistycznych. Miarą tego rozwoju może być diagnoza dojrzałości procesowej przedsiębiorstw logistycznych (PDP-1.02/L (Business Process Maturity Model/Logistic))

## 2.2. Metodyka diagnozy procesowej dojrzałości przedsiębiorstw logistycznych jako element wiedzy w zakresie optymalizacji procesów

Strategicznym i krytycznym momentem prototypowania modelu SCI z wykorzystaniem paradygmatu SOA, jest diagnoza rozwoju fazy rozwoju organizacyjnego przedsiębiorstwa w kierunku orientacji na procesy [Cieśliński, 2009]. Należy zatem opisać i wyjaśnić znaczenie i wiedzę jaką na dzisiaj dysponujemy w kontekście budowy zintegrowanego systemu inteligentnego zarządzania procesami (Business Process Integrated Intelligent-BPII) na bazie platformy SOA.



Rys. 3. Model cyklu życia procesu z perspektywy SOA

Źródło: [www.ist.com/2009](http://www.ist.com/2009)

Budowa systemów inteligentnych jest podstawą rozwoju innowacji procesowych w logistyce i nie tylko. Kierując się koncepcją logistyki jako procesu przepływu informacji, materiałów i gotówki, można i należy wskazać, że szansą rozwoju tych systemów jest

wdrożenie mechanizmów procesowych wspomagających zarządzanie z wykorzystaniem najnowszych rozwiązań informatycznych. Takim rozwiązaniem integrującym wszelkie procesy jest SOA. Prześledźmy zatem rozwój tej koncepcji i faktu, że inteligentne systemy procesów logistycznych to systemy typu ERP i BI.

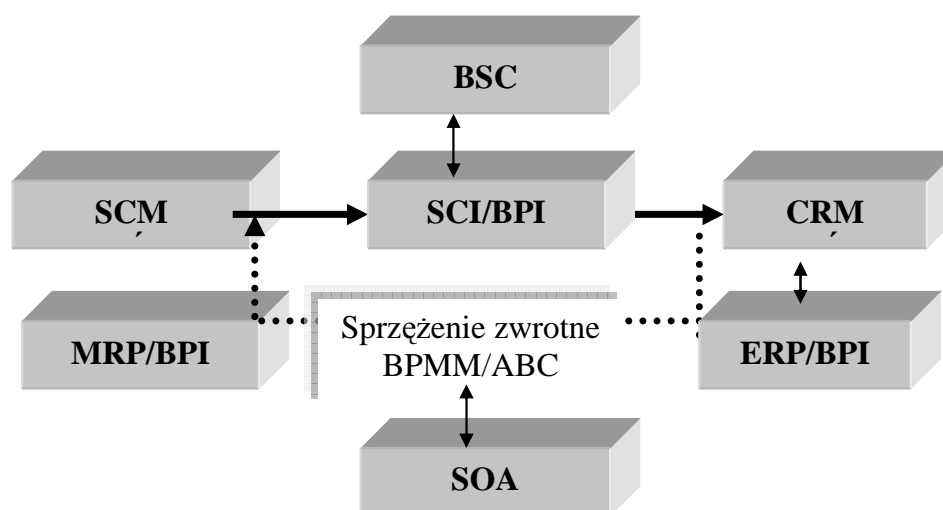
W ciągu kilku ostatnich lat pojawiło się wiele koncepcji dotyczących procesów gospodarczych organizacji i ich efektywności. Modele rozwoju organizacyjnego przedsiębiorstw, współcześnie obejmują między innymi obszar zarządzania informacją i wiedzą, jakością i efektywnością [Kaplan, Norton, 2002, s. 95-115]. Wszystkie trzy obszary są ze sobą bardzo ściśle powiązane i warunkują możliwości optymalizacji procesów, w tym procesów logistycznych. Rozwój organizacyjny przedsiębiorstw logistycznych w gospodarce cyfrowej, bazuje na technologiach teleinformatycznych. Rozwój przebiega zatem na bazie i z pomocą softwaru. Thomas H. Davenport wskazuje, w kontekście procesowej orientacji przedsiębiorstw, że „...software wymusza orientację procesową...” i może przyczynić się do budowy systemów inteligentnych.

Rozwój organizacyjny przedsiębiorstw logistycznych w kierunku orientacji na procesy, nie może wyłącznie bazować na tych rozwiązaniach, aczkolwiek, referencyjność rozumiana jako dobra praktyka branżowa, automatyzacja działań w organizacji, stanowią argumenty nie do odrzucenia. Jednak rozwój przedsiębiorstw, to nie tylko automatyzacja działań, poprzez „software”, ale poszukiwanie indywidualnych rozwiązań organizacyjnych umożliwiających tworzenie elastycznych systemów działania, które są niezbędne w chaotycznym i turbulentnym otoczeniu o czym pisze od paru lat Rafał Krupski ze swoim zespołem [Krupski, 2005, Krawczyk 2005].

## **2. MODEL SCI Z WYKORZYSTANIEM KONCEPCJI BPI NA BAZIE PLATFORMY INFORMATYCZNEJ SOA**

Budowa inteligentnego systemu zarządzania procesami logistycznymi musi bazować na systemie powiązań informatycznych w zbieraniu danych i tworzeniu rozwiązań innowacyjnych. SCM służy zbieraniu danych o przebiegu procesów w łańcuchu dostaw. MRP służy zbieraniu danych co do zapotrzebowania materiałowego. Monitorowanie efektywności procesów wykorzystaniem BSC lub prisms (PP), pozwala wdrożyć elementy uczenia się organizacji (SCI/BPI). Na wyjściu procesów korzysta się z ERP które dostarcza wiedzy na temat dysponowanymi zasobami. Jak każdy proces, zasilany jest zasobami, przede wszystkim niematerialnymi. Stąd ERP na wejściu procesu transformującego te zasoby w rezultaty, musi być wspomagany systemem ERP. Odpowiedź na pytanie, na jakim poziomie rozwoju dojrzałości procesowej znajduje się przedsiębiorstw, dostarcza metodyka BPMM. Na bazie badań zrealizowanych przez Cieślińskiego [2009], wskazać można, że diagnoza PDP jest podstawą do dalszych analiz i badań nad optymalizacją procesów logistycznych. Ostatecznie, system CRM na bazie którego dostarcza się wiedzy dotyczącej zadowolenia oczekiwań klienta, zamyka sieć powiązań i pozwala na ciągłe doskonalenie. Daje to podstawę do badań nad możliwością wdrażania innowacyjnych rozwiązań procesów w logistyce i na tej podstawie ich optymalizacja kosztowa(ABC), czasowa i jakościowa.

Na poniższym rysunku (rys.4) w systemie sprzężenia zwrotnego ujemnego przedstawiono tworzenie inteligentnych mechanizmów rozwoju sieci logistycznych i przebiegających wewnątrz nich (inteligentnych) procesów biznesowych.



Rys 4. Prototypowanie modelu optymalizacji zintegrowanej sieci łańcucha procesów logistycznych

Źródło: opracowanie własne

## 5. WNIOSKI

Podsumowując. Optymalizacja procesów biznesowych w sieciach logistycznych może być realizowana wg następujących kroków postępowania; diagnoza BPMM, integracja metodyk ERP, SCM, MRP, CRM i BSC z wykorzystaniem architektury zorientowanej na usługi (SOA) i ostatecznie zaprojektowanie nowych procesów logistycznych, których cechą będzie samouczenie się powodujące wdrożenie mechanizmów ciągłego usprawniania. Wskazać jednak należy, że podstawą rozwoju wyżej opisanego prototypowego modelu optymalizacji procesów jest budowa mechanizmów ciągłego doskonalenia procesów komunikowania się, jako zdarzeń (eventów) złożonych z danych (BPDB), informacji (BPIM) i wiedzy(BPKM).

## 4. BIBLIOGRAFIA

- [1] Hall C.; *Optimizing Supply Chain Processes*, BPTrends, Vol. 2, No 2, February 2004.
- [2] Krawczyk S.; *Zarządzanie procesami logistycznymi*, PWN, Warszawa 2005.
- [3] Krup R.; *Zarządzanie strategiczne*, PWN, Warszawa 2005.
- [4] Cieśliński W., *Procesowa a informacyjna dojrzałość przedsiębiorstw - wyniki badań*, w: red. Szewczyk, *Problemy społeczeństwa informacyjnego*, US, T1, 2007
- [5] Cieśliński W.; *Procesowa dojrzałość przedsiębiorstw, wyniki badań empirycznych*, 2009, w; Nowosielski S.; red. *Procesowa orientacja przedsiębiorstw*, ZN AE, Wrocław, 2009
- [6] Cyfert Sz., Krzakiewicz K., *Strategiczna karta wyników jako narzędzie dostosowania przedsiębiorstwa do warunków gospodarki rynkowej*, [W:] *Dostosowanie polskich*

- przedsiębiorstw i instytucji do wymogów gospodarki rynkowej. Zarządzanie zasobami*, red. R. Rutka, Gdańsk 2003.
- [7] Grajewski P., *Koncepcja struktury organizacji procesowej*, Dom organizatora, Toruń 2003.
- [8] Grajewski P., *Organizacja procesowa – współczesne wyzwanie*, „Przegląd organizacji”, nr 12/ 2004.
- [9] Grajewski P., *Procesowe projekcje organizacyjne*, „Przegląd organizacji” nr 5/2000.
- [10] Gruchman G., *Orientacja na procesy biznesowe*, „Manager” nr 7/2002.
- [11] Gruchman G., *Reorganizacja procesów biznesowych – przeszłość, teraźniejszość i (prawdopodobna) przyszłość*, W: *Business information systems*, red. W. Abramowicz, Poznań 1997.
- [12] Hammer M., Santon S., *Jak naprawdę funkcjonuje firma zarządzana procesowo*, „Harvard Bussiness Review Polska”, nr 7/2003.
- [13] Jackson T. L., Jones K. R., Jones K., *Implementing a lean management system*, New Year 1995.
- [14] Jacyna M., *Distribution Warehouses and Realisation of Logistic Process In Supply Chains*, Archives of Transport, vol. 20, issue 3, Warsaw, 2008 (12,20)
- [15] Jacyna M., *Modelowanie i ocean systemów transportowych*, OW PW , Warszawa, 2009. (18,31,32,34,116,117,147,153,184)
- [16] *Jakość i efektywność*, red. Skrzypek E., UMC-S, Lublin 2000
- [17] Kaplan R. S., Norton D. P., *Strategiczna karta wyników. Jak przełożyć strategię na działania*, Warszawa 2001.
- [18] Karakuła M., *Application of Artificial Intelligence Methods in Modelling Logistics Process*, in; The Archives of Transport, vol. 20, issue 3, Warsaw, 2008 (sieci neuronowe, 25, 29)
- [19] Kasiewicz S., *Procesy biznesowe z perspektywy zarządzania wartością*, „Ekonomika i organizacja przedsiębiorstwa”, nr 8/ 2004.
- [20] Kasprzak T. red., *Modele referencyjne w zarządzaniu procesami biznesu*, Warszawa 2005.
- [21] Krupski R. red., *Zarządzanie przedsiębiorstwem w turbulentnym otoczeniu*, PWN, Warszawa 2005.
- [22] Logistic Performance Indices (LPI) - [www.info.worldbank.org](http://www.info.worldbank.org) z dn15.01.2010
- [23] Majewski J., *Informatyka dla logistyki*, BL, Poznań, 2006. (7-8, 13,16,21,53-54, 94,122, procesy139-145, 198)
- [24] McCormack K. P., Johnson W. C., *Business process orientation*, London 2001.
- [25] *Modelowanie procesów i systemów logistycznych*, ZN UG, Ekonomika TRANSPORTU LĄDOWEGO, nr 28, Gdańska, 2003, (46,135-137,162-163).
- [26] Zamiar Z., Bujak A., *Zarys infrastruktury I technologii przewozów podstawowych gałęzi transportu*, MWSLiT we Wrocławiu, 2007. (57-97).
- [27] [www.bptrends.com/2009](http://www.bptrends.com/2009)
- [28] [www.its.com/2009](http://www.its.com/2009)