

Nowoczesne Systemy Zarządzania
Zeszyt 12 (2017), nr 1 (styczeń-marzec)
ISSN 1896-9380, s. 223-232

Modern Management Systems
Volume 12 (2017), No. 1 (January-March)
ISSN 1896-9380, pp. 223-232



Instytut Organizacji i Zarządzania
Wydział Cybernetyki
Wojskowa Akademia Techniczna
w Warszawie

Institute of Organization and Management
Faculty of Cybernetics
Military University of Technology

Racjonalizacja procesów logistycznych poprzez mapowanie i modelowanie w notacji BPMN

Rationalization of logistic processes through mapping and modelling in BPMN

Maciej Stajniak

Instytut Logistyki i Magazynowania w Poznaniu
e-mail: maciej.stajniak@ilim.poznan.pl

Krzysztof Witkowski

Uniwersytet Zielonogórski
e-mail: k.witkowski@wez.uz.zgora.pl

Abstrakt: Każde przedsiębiorstwo to procesy w nim zachodzące, a świadomość procesowa to połowa sukcesu we wdrażaniu nowoczesnych narzędzi informatycznych do ich mapowania i modelowania. Dzięki modelowaniu procesów w sposób bardzo realistyczny możemy uwzględnić wiele warunków ograniczających, występujących w rzeczywistości, jak również wprowadzać parametry o charakterze losowym reprezentujące czynniki przypadkowe. Narzędziem, które umożliwia mapowanie i modelowanie procesów, jest notacja BPMN pozwalająca na modelowanie bardzo złożonych procesów, a następnie analizowanie i ciągłe usprawnianie procesów logistycznych na podstawie prowadzonych pomiarów kosztów, czasu, wąskich gardeł, wykorzystania zasobów i relacji z innymi procesami.

Słowa kluczowe: mapowanie, procesy logistyczne, logistyka, modelowanie, BPMN

Abstract: Every enterprise they are processes occurring in it, and the process awareness is half of the success in implementing modern IT tools for their mapping and modelling. Thanks to the modelling the processes in a very realistic way, we can take into account many of the constraints that exist in reality, as well as introduce random variables representing the causal factors. A tool that enables process mapping and modelling is BPMN notation that allows to model highly complex processes and then analyzes and continually improves logistical processes based on cost, time, bottleneck, resource utilization, and relationships with other processes.

Keywords: mapping, logistics processes, logistics, modelling, BPMN

Wstęp

Poszukiwanie sposobów zapewnienia i utrzymania przewagi konkurencyjnej w dynamicznie zmieniającym się otoczeniu gospodarczym i społecznym sprawiło, że zaczęto dokładnie analizować procesy biznesowe przedsiębiorstwa pozwalające nie tylko dokładnie przeanalizować ich przebieg, lecz również spojrzeć na niego z różnych perspektyw. Udoskonalanie procesu jest trudnym i złożonym zadaniem, w którym łatwo o nietrafione decyzje. Analiza poszczególnych działań procesu zmniejsza ryzyko błędów i przyspiesza efektywne zmiany. Wzrost efektywności można osiągnąć przez zaimplementowanie zarządzania procesowego w logistyce przedsiębiorstwa. Stworzenie map procesów, merytorycznych opisów ich przebiegu oraz kart opisu działań pozwala na lepsze poznanie procesów. Pojedyncze osoby (komórki organizacyjne, działy) zaczynają zdawać sobie sprawę, że są częścią większej całości, a efektywność systemu logistycznego zależy od efektywności poszczególnych elementów tego systemu. To, jak w przedsiębiorstwie zorganizowane są procesy logistyczne, tak ono realizuje współpracę z innymi podmiotami. Świadomość interakcji między działami przedsiębiorstwa pozwala na zrozumienie interakcji między ogniwami w łańcuchu dostaw. Im lepiej przedsiębiorstwa współpracują ze sobą, tym lepsza efektywność całego łańcucha dostaw. To przynosi również dodatkowy skutek polegający na tym, że jakość usług, mająca głównie charakter jakościowy (a więc trudny do mierzenia), może nabrać w większym stopniu charakteru ilościowego dzięki nadaniu procesowi usługowemu charakteru linii produkcyjnej (Hollins, Shinkins, 2009, s. 85). Im dłuższy jest łańcuch dostaw, tym więcej czasu zajmie jego opracowanie, ale tym większe będą możliwe usprawnienia, korzyści i być może oszczędności.

1. Mapowanie procesów

Mapowanie procesów jest narzędziem umożliwiającym udoskonalenie istniejących procesów oraz wdrożenie procesowej struktury w organizacji, a także lepsze zrozumienie obecnych procesów oraz wyeliminowanie lub uproszczenie tych, które wymagają zmiany (Ciesielski, 2009, s. 216).

Mapa procesu jest najogólniej ujmując narzędziem umożliwiającym wizualizację kompleksu działań, ocenę ustrukturalizowania każdego procesu i podprocesu na jego obecnym etapie (Lisiecka, 2002, s. 243). To obraz przedstawiający wszystkie funkcje, jakie wewnątrz organizacji są realizowane w celu wytworzenia finalnego produktu (lub produktów). Mapę tworzy sekwencja działań (activities) lub zadań (tasks) przedstawiająca przebieg procesu pracy (work flow). Jest to uporządkowany obraz struktury procesów, ich wzajemnych relacji i powiązań uwzględniający kolejność realizacji poszczególnych czynności w procesie. Prawidłowo sporządzona mapa

procesu pozwala na identyfikację głównych powiązań procesu, na określenie czasu koniecznego do wykonania poszczególnych czynności w procesie oraz na wskazanie czynności nielogicznych, niepotrzebnych lub nieekonomicznych. Mapa procesu jest dynamicznym obrazem przedsiębiorstwa, w przeciwieństwie do schematu struktury organizacyjnej, który jest obrazem statycznym (Nowosielski, 2008, s. 83).

Jednym z najskuteczniejszych sposobów zrozumienia aktualnie funkcjonujących procesów jest naniesienie ich na wykres. Celem takiego wykresu jest graficzne odwzorowanie procesów w taki sposób, który pozwala prześledzić i zrozumieć ich przebieg (Peppard, Rowland, 1997, s. 210). Mapy powinny być „żywym” dokumentem sporządzanym przez zespoły odpowiedzialne za usprawnianie funkcjonowania procesów. Wykresy przebiegu procesu powinny również stanowić punkt odniesienia do dyskusji na temat sposobu pracy ludzi, pozwalając na powszechne zrozumienie wzorców działania (Peppard, Rowland, 1997, s. 211).

Głównym celem tworzenia map procesów jest opisanie procesów biznesowych w celu ich uproszczenia, eliminacji i ulepszenia w taki sposób, aby produkty i usługi były tańsze, lepsze i szybciej osiągalne (Hunt, 1996, s. 192).

Właściwie przeprowadzone mapowanie służy kilku celom (Bozarth, Handfield, 2007, s. 36):

- pozwala dokładnie zrozumieć elementy procesu – czynności, wyniki i wykonawców poszczególnych kroków,
- definiuje granice procesu,
- służy za punkt odniesienia, na podstawie którego można mierzyć efekty działań mających na celu udoskonalenie procesu.

Gdy kierownictwo firmy pozna i zrozumie obecną strukturę procesu, może zacząć identyfikować obszary wymagające udoskonalenia. W mapowaniu procesów często wykorzystuje się następującą procedurę (Bozarth, Handfield, 2007, s. 36):

- Identyfikowanie głównych uczestników procesu z wykorzystaniem techniki określanej mianem mapowania relacji.
- Tworzenie szczegółowej mapy procesu, prezentującej wszystkie czynności składające się na proces.

Jednak w wielu przypadkach konieczne jest głębsze zrozumienie czynności składających się na proces. Mapa procesu identyfikuje konkretne czynności, które składają się na przepływy materialne, informacyjne i pieniężne w ramach procesu. Takie diagramy sekwencji czynności często dają menedżerom pierwszy naprawdę kompletny obraz tego, jak funkcjonuje proces (Bozarth, Handfield, 2007, s. 86).

Zalety map procesów to m.in. (Peppard, Rowland, 1997, s. 211):

- mapy procesów często lepiej wyjaśniają proces niż słowa, zatem powinny być powszechnie stosowane w organizacji, co daje możliwość oceny przebiegu procesów, zakresu strat i sytuacji wymagających usprawnień;
- podczas tworzenia map jednostki, które razem pracują, zaczynają rozumieć zadania i problemy innych oraz ich wkład w całokształt procesów, a często

proces tworzenia map prowadzi pracowników do poszukiwania sposobów usprawnienia działalności, przy czym niedoskonałości działalności organizacji uwidaczniają się i są eliminowane.

Przedsiębiorstwo znające swoje procesy logistyczne, posiada ich mapy, tzn. dokładnie zna ich przebieg i systematycznie dąży do doskonalenia przebiegu procesów. Jedną z metod poznawczych prowadzącą do usprawniania procesów, powiązań organizacyjnych i czynności składających się na proces biznesowy jest ich modelowanie.

2. Modelowanie procesów logistycznych

Modelowanie to proces odzwierciedlenia w sposób uproszczony najistotniejszych cech badanego obiektu (procesu, systemu). Modele obrazują przepływ pracy i wartości dodanej, co pozwala na lepsze zrozumienie funkcjonowania organizacji. Natomiast modelowanie procesów logistycznych jest sposobem określania architektury funkcjonalnej poszczególnych podprocesów, poprzez symboliczne odzwierciedlenie rzeczywistości (Sussam, 1995, s. 3).

Modelując poszukuje się odpowiedzi dotyczącej ostatecznego kształtu procesów, które powinny być jak najlepiej zrealizowane. Modelowanie procesów logistycznych można realizować poprzez przeprojektowanie istniejącego procesu pozwalającego na uzyskanie odpowiedzi dotyczącej spójności działań, kosztów, wykorzystania zasobów itd. Można zagadnienie traktować nieco szerzej i po zbudowaniu modelu dokonać prób jego weryfikacji pod kątem ewentualnego wdrożenia. Zawsze jednak należy wyjść od identyfikacji i analizy procesów.

Modelując procesy ujmuje się skomplikowane procesy na różnych poziomach szczegółowości, ustala związki między procesami i wzajemne relacje, przez co można się skupić na wybranym poziomie i bez potrzeby wchodzenia w szczegóły przydzielać zasoby do realizacji procesów logistycznych. Modele są odwzorowaniem systemów rzeczywistych, które poddajemy badaniom, aby poznać m.in. zjawiska w nich zachodzące (Jacyna, 2009, s. 29).

Po uzyskaniu pożądanych rozwiązań modelowych porównuje się je z istniejącymi procesami pod kątem modyfikacji i usprawnień.

Modele można jeszcze weryfikować wykorzystując techniki informatyczne służące do symulacji procesów, które są bardzo pomocne, chociażby ze względu na czasochłonność wykonywania map procesów.

Do modelowania można podchodzić dwojako:

1. diagnostycznie – skupiając się na odwzorowaniu stanu istniejącego, analizie dotychczasowych rozwiązań i postawieniu diagnozy,
2. prognostycznie – przedstawiając nowy zaadaptowany proces wzorcowy odpowiadający warunkom przedsiębiorstwa.

W prognostycznym sposobie stosowania modeli wykorzystywane są procesy, utworzone na podstawie wielu prób i doświadczeń oraz wdrożeń systemów informacyjnych, zwane modelami referencyjnymi. Pozwalają one na wykorzystanie rozwiązań biznesowych bez konieczności budowania procesów od początku. Dotyczą one zazwyczaj zakresu funkcjonalnego, organizacyjnego i informacyjnego obszaru logistyki.

W praktyce modelowania procesów logistycznych, w zależności od zakresu i przedmiotu prac, można z powodzeniem stosować podejście diagnostyczne lub prognostyczne, lub też obydwa łącznie (np. ograniczając stosowanie podejścia prognostycznego tylko do etapu projektowania procesów logistycznych).

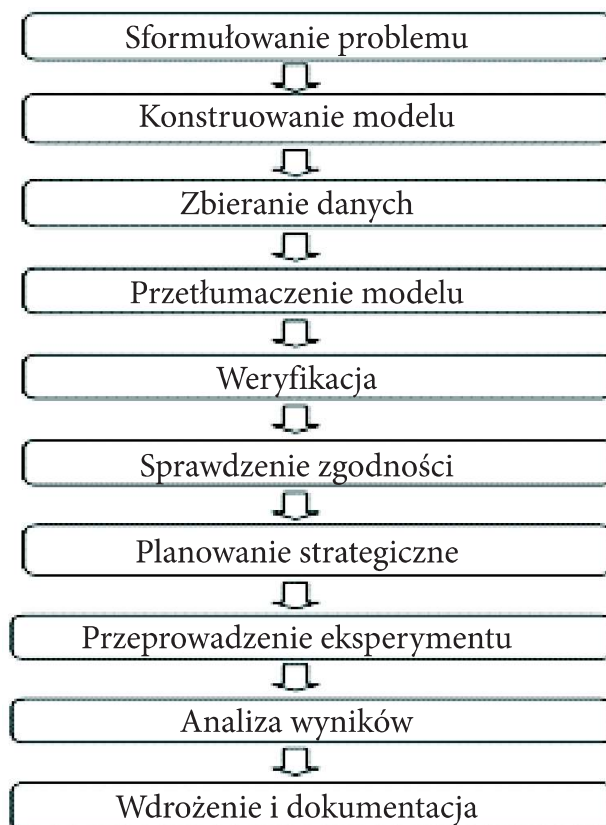
Jeśli chodzi o szczegółowe zasady postępowania w etapie modelowania procesów, to należy tu zwrócić uwagę na ogólne reguły postępowania. W literaturze przedmiotu formułuje się zestaw reguł, którymi należy się kierować w trakcie modelowania procesów (Schmelzer, Sesselman, 2003, s. 81):

1. Każdy proces rozpoczyna się i kończy dla określonego klienta (odbiorcy), który formułuje wymagania i korzysta z wyników (efektów) tego procesu (*wyodrębnienie procesu*).
2. Każdy proces składa się z podprocesów, czynności i innych elementarnych składników (*strukturalizacja procesu*).
3. Każdy proces ma osobę odpowiedzialną za proces, swojego „właściciela” (*określenie odpowiedzialności za proces*).
4. W każdym procesie jest przetwarzany (wytwarzany) jeden obiekt (*ustalenie przedmiotu procesu*).
5. Składniki procesu nietworzące wartości dodanej są eliminowane (*koncentracja na tworzeniu wartości*).
6. Dla każdego procesu jest ustalona najkorzystniejsza, ze względu na czas i inne zasoby, struktura jego przebiegu (*kształtowanie przebiegu procesu*).
7. Dla każdego procesu jest konieczne zapewnienie ze strony dostawców właściwego zabezpieczenia procesu (*ustalenie z dostawcą wejścia do procesu*).

Podczas modelowania następuje duża szybkość przekazania informacji o wykonaniu części zadania i uruchomienie kolejnego jego wycinka decyduje o wysokiej efektywności działań operacyjnych: likwiduje się nieproduktywny czas oczekiwania na zlecenie i puste okresy między zadaniami. W łatwy sposób pozyskuje się również statystykę o czasie wykonania poszczególnych zadań, co umożliwia statystyczną analizę długości cyklu pracy. Modele procesów nie tylko ułatwiają projektowanie struktury organizacyjnej, ale przede wszystkim umożliwiają graficzną wizualizację i symulację przebiegu rzeczywistego procesu (Kasprzak, 2005, s. 15).

Wyniki modelowania procesu powinny zostać udokumentowane. W tym celu należy podać na specjalnie przygotowanych szablonach nazwę procesu, jego punkty początkowe i końcowe, cele i mierniki, osobę odpowiedzialną za proces, obiekt procesu, wejście z przypisanym dostawcą i wyjście procesu z odbiorcą oraz inne dodatkowe informacje. Nie należy jednak zamieszczać zbyt dużo informacji o procesie, bo może to

spowodować, że opis będzie mało czytelny (Tosun, 2007, s. 14). Jednakże można zawsze wyróżnić dziesięć zasadniczych etapów tworzenia modelu, wykorzystania go do symulacji i wdrożenia uzyskanych wyników, co obrazuje rysunek 1.



Rys. 1. Etapy tworzenia modelu i wdrożenia uzyskanych wyników

Źródło: A. Alan, B. Britsker, 1989, s. 10-14

Duża szczegółowość problematyki zarządzania procesami logistycznymi wymusza wykorzystywanie technologii informatycznych. Nie ma jeszcze na rynku w pełni zintegrowanych narzędzi służących do zarządzania procesami logistycznymi. Istnieją jednak narzędzia informatyczne wspomagające analizę procesową przedsiębiorstwa, które sprawdzają się w doskonaleniu procesów na większą skalę i w dłuższym okresie (Managanelli, Klein, 1998, s. 327). Należą one do dynamicznie rozwijającej się koncepcji Business Process Modelling (BPM) i spełniają potrzebę graficznej prezentacji procesów logistycznych.

Najogólniej narzędzia modelowania procesów można podzielić na trzy grupy (Gruchman, 1998, s. 14):

- programy do tworzenia diagramów, służące głównie do wizualizacji i mapowania procesów za pomocą diagramów, a także ich dokumentowania, np. MS Office Visio 2007, iGrafx FlowCharter (Corel); są one tanie i proste w obsłudze,

- narzędzia CASE (computer aided software engineering) – do modelowania procesów szczególnie wtedy, gdy mają być integrowane z rozwiązaniami informatycznymi, np. Designer/2000 (Oracle), Select Enterprise (Select Software),
- zaawansowane narzędzia projektowania i doskonalenia procesów, pozwalające na zaawansowane analizy i symulacje, takie jak: iGrafx Process/ iGrafx Process for Six Sigma (Corel), ARIS Toolset (IDS Scheer) (Scheer, 1992, s. 41), Adonis (BOC GmbH), Workflow Analyzer (Meta Software), czy narzędzia modelowania procesów w ramach systemów ERP (wbudowane w te systemy), np. IFS Business Modeler. Są one relatywnie drogie, a ponadto nie są łatwe w obsłudze.

Pomimo szerokiego wachlarza dostępnych narzędzi informatycznych wspomagających mapowanie procesów i wielu firm doradczych, które docierają ze swoją ofertą do przedsiębiorstw, wciąż najpowszechniej wykorzystywanymi narzędziami pozostają programy MS Word, Visio.

3. BPMN jako narzędzie do mapowania i modelowania procesów logistycznych

Wzrost popularności ukierunkowania na procesy transportowo – spedycyjno – logistyczne nasilił poszukiwanie narzędzi sprawnego modelowania procesów, ich analizy, optymalizacji oraz automatycznego tworzenia aplikacji realizujących te procesy w środowisku informatycznym (Stajniak, Guszczak, 2011, s. 543).

Przykładem takiego narzędzia, które zdobyło dzięki swoim zaletom ogromne uznanie jest Business Process Modelling Notation, opisywane i znane najczęściej pod skrótem BPMN. Towarzyszy mu specjalny język BPEL (Business Process Execution Language for Web Services), oparty na XML (ang. Extensible Markup Language) i służący do tworzenia kodu programu realizującego proces opisany za pomocą BPMN.

BPMN stał się graficznym standardem modelowania opisów ukierunkowanych na procesy biznesowe oraz standardem opisu usług. Proponuje semantykę i syntaktykę języka budowy diagramów, służących opisowi procesów.

BPMN oferuje szereg korzyści przy modelowaniu procesów biznesowych w porównaniu z jednorodnym językiem modelowania UML (ang. Unified Modelling Language). Po pierwsze oferowana przez BPMN technika modelowania przepływów międzyprocesowych i przebiegów procesów jest lepiej dostosowana do sposobów modelowania używanych przez analityków biznesowych. Po drugie, solidne podstawy matematyczne pozwalają na bezpośrednie przełożenie na języki wykonawcze procesów biznesowych, podczas gdy UML nie oferuje takich możliwości. BPMN pozwala na przejście do UML i w ten sposób dostarcza możliwości przygotowania modelu procesów jako punktu wyjścia do projektowania systemów za pomocą narzędzi UML.

BPMN – najogólniej twierdząc, polega na mapowaniu procesów i graficznym przedstawieniu funkcjonowania procesu lub zespołu procesów/operacji i ich wzajemnych powiązań. Do opisu poszczególnych elementów mapy procesu stosuje się odpowiednie symbole graficzne.

Zalety BPMN w mapowaniu procesów logistycznych to:

- Przyjazny dla użytkownika sposób opisu procesu logistycznego pozwalający na lepsze zrozumienie zarówno specjalistom jak i osobom postronnym.
- Symbole stosowane w mapie procesów są znane w wielu krajach co znakomicie ułatwia porównywanie standardów w przedsiębiorstwach z innych krajów. Identyfikowanie kluczowych operacji w danym procesie oraz określenia niezbędnych wejść i wyjść w danej operacji.
- Identyfikacja operacji zbędnych (nieprzynoszących wartości dodanej), takich jak składowanie półproduktów pomiędzy operacjami, transport wewnętrzny itp.

Diagramy BPMN mogą być jednoznacznie tłumaczone do innych standardów – BPEL i XPDŁ (ang. *Process Definition Language*). Ułatwia to migrację pomiędzy narzędziami implementacji procesów.

BPMN opisuje dokładnie jeden diagram procesów biznesowych zwany BPD (ang. *Business Process Diagram*). Został on opracowany do realizacji dwóch celów. Po pierwsze jest łatwy w zrozumieniu i stosowaniu. Można go wykorzystać do szybkiego i łatwego modelowania procesów logistycznych i jest łatwy w zrozumieniu dla użytkowników pozbawionych umiejętności technicznych. Po drugie dostarcza możliwości modelowania skomplikowanych i złożonych procesów logistycznych i może być bez problemu przełożony na dowolny język wykonawczy procesów biznesowych.

W procesie modelowania przebiegu procesu logistycznego wystarczy po prostu wymodelować zdarzenia powodujące rozpoczęcie procesu, następnie działania, które muszą zostać podjęte do realizacji procesu, a na końcu możliwe rezultaty przebiegu procesu. Decyzje oraz rozgałęzienia procesów modeluje się za pomocą węzłów decyzyjnych i nie jest istotne w jakim narzędziu tworzone są modele procesów – nacisk został położony na opis zrozumiały dla wszystkich uczestników, bez względu na zastosowane narzędzia. Niemniej jednak dla osiągnięcia jak najlepszych rezultatów podejście to powinno być uzupełnione poprzez wykorzystanie symulacji procesów.

Zastosowanie BPMN ma jednak szereg ograniczeń i niedoskonałości:

- służy jedynie do modelowania procesów biznesowych,
- nie modeluje przepływu danych, a jedynie przepływ sterowania (dane mogą być opisane dodatkowo),
- nic nie mówi o strukturze i dostępie do danych (zwłaszcza w przekroju bezpieczeństwa),
- słabo opisuje dynamiczne grupy oraz hierarchię użytkowników,
- nie najlepiej odwzorowuje organizację firmy.

Jednak, pomimo wspomnianych niedoskonałości, pozostaje obecnie najlepszym narzędziem wykorzystującym dotychczasowe osiągnięcia do mapowania, modelowania i symulacji procesów logistycznych.

Zakończenie

Mapowanie i modelowanie procesów logistycznych w notacji BPMN jest bardzo istotne dla zrozumienia i połączenia procesów logistycznych z biznesowymi w całym przedsiębiorstwie, zapewniając silne wsparcie dla innych technik modelowania, takich jak modelowanie relacyjne danych, projektowanie systemów i aplikacji za pomocą UMLa, projektowanie schematów XML i projektowanie architektury sieci. Te wszystkie metody modelowania umożliwiają przedsiębiorstwu zrozumienie i opracowanie architektury funkcjonalnej tak, by umożliwiała ona szybsze reakcje na zmiany w bezpieczniejszy sposób. Pozwala to na uniknięcie kosztownych pomyłek, dzięki dogłębnej weryfikacji wydajności i skuteczności, jeszcze przed wdrożeniem procesów logistycznych.

Dzięki wykorzystaniu notacji BPMN, mapowanie i modelowanie umożliwia udoskonalenie istniejących procesów, wdrożenie procesowej struktury w organizacji, a także umożliwia lepsze zrozumienie już istniejących procesów oraz wyeliminowanie lub uproszczenie tych, które wymagają zmiany.

BIBLIOGRAFIA

- [1] ALAN A., BRITSKER B., 1989, *Introduction to simulation and SLAM II*, A Halsted Press Book, John Wiley & Sons, New York, Chichester, Brisbane and Systems Publishing Corporation, West Lafayette, Indiana.
- [2] BOZARTH C., HANDFIELD R. B., 2007, *Wprowadzenie do zarządzania operacjami i łańcuchami dostaw*, wyd. HELION, Gliwice.
- [3] CIESIELSKI M. (red.), 2009, *Instrumenty zarządzania łańcuchami dostaw*, wyd. PWE, Warszawa.
- [4] GRUCHMAN G., 1998, *Rysować czy modelować*, „ComputerWorld”, nr 43.
- [5] HOLLINS B., SHINKINS S., 2009, *Zarządzanie usługami. Projektowanie i wdrażanie*, wyd. PWE, Warszawa.
- [6] HUNT V.D., 1996, *Process Mapping. How to Reengineer Your Business Processes*, John Wiley & Sons, New York.
- [7] JACYNA M., 2009, *Modelowanie i ocena systemów transportowych*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa.
- [8] KASPRZAK T. (red.), 2005, *Modele referencyjne w zarządzaniu procesami biznesu*, wyd. Difin, Warszawa.
- [9] LISIECKA K., 2002, *Kreowanie jakości. Uwarunkowania, strategię, techniki*, wyd. AE, Katowice.
- [10] MANGANELLI R.L., KLEIN M.M., 1998, *Reengineering*, wyd. PWE, Warszawa.
- [11] NOWOSIELSKI S. (red.), 2008, *Procesy i projekty logistyczne*, wyd. UE we Wrocławiu, Wrocław.
- [12] PEPPARD J., ROWLAND P., 1997, *Re-engineering*, wyd. Gebethner & Ska, Warszawa.

- [13] PIOTROWSKI M., 2007, *Notacja modelowania procesów biznesowych*, wyd. BTC, Warszawa.
- [14] SCHEER A. W, 1992, *Architecture of integrated information systems*, wyd. Springer Verlag, Berlin.
- [15] SCHMELZER H.J., SESSELMAN W., 2003, *Geschäftsprozessmanagement in der Praxis*, Hanser Wien.
- [16] STAJNIAK M., GUSZCZAK B., 2011, *Analisis of logistics processes according to BPMN methodology*, [in:] P. Golińska, M. Fertsch, J. Marx-Gomez, *Information Technologies In Environmental Engineering. New Trends and Challengers*, Springer – Verlag, Berlin Heidelberg.
- [17] STAJNIAK M., KOLIŃSKI A., 2016, *The impact of transport processes standardization on supply chain efficiency*, "LogForum", nr 1.
- [18] SUSSAM J. E., 1995, *Logistics modelling*, Pitman, London.
- [19] ŚLIWCZYŃSKI B., 2007, *Controlling w zarządzaniu logistyką*, wyd. WSL, Poznań.
- [20] TOSUN I., 2007, *Modelling in transport phenomena*, Elsevier Science & Technology Books, Ankara.