
Streszczenie

Niniejsza praca dotyczy problemu modelowania i symulacji złożonych procesów logistycznych zachodzących w przedsiębiorstwach. W badaniach zastosowano metodykę modelowania opartą na mechanizmach systemów dyskretnych sterowanych zdarzeniami.

W części teoretycznej pracy przedstawiono dotychczasowe osiągnięcia logistyki i wykorzystanie koncepcji zarządzania logistycznego we współczesnych przedsiębiorstwach. Następnie dokonano przeglądu metod modelowania systemów i procesów ze szczególnym uwzględnieniem modeli symulacyjnych stosowanych w badaniach dotyczących procesów i systemów logistycznych. Omawiany fragment pracy powstał na podstawie studiów literaturowych z zakresu logistyki, teorii systemów oraz modelowania i symulacji.

Prezentowano aktualny stan zagadnienia, porównano metody modelowania stosowane w analizie badanych procesów. Szczegółowo omówiono najważniejsze aspekty metodyczne prowadzenia badań symulacyjnych. Przedstawiono kolejne etapy badań symulacyjnych oraz dokonano analizy narzędzi i metod służących do weryfikacji, walidacji i akredytacji modeli symulacyjnych. Działania te są szczególnie ważne w przypadku złożonych obiektów, a takimi są systemy i procesy logistyczne.

W części badawczej rozprawy dokonano analizy problematyki i budowy modeli wybranych procesów logistycznych realizowanych w przedsiębiorstwach. Zaprezentowano praktyczne zastosowanie omawianych w pracy koncepcji i modeli dla wybranych procesów logistycznych zachodzących w podmiotach gospodarczych z różnych branż. Prezentowane wyniki badań świadczą o przydatności proponowanych modeli jako narzędzi wspomagających podejmowanie decyzji w badanych przedsiębiorstwach zarówno na etapie projektowania, jak i eksploatacji istniejących systemów.

Pierwszy z omawianych problemów dotyczył zastosowania modelowania symulacyjnego w podejmowaniu decyzji w zautomatyzowanym centrum dystrybucyjnym. Głównym celem budowy i analizy tego modelu była weryfikacja przyjętych założeń projektowych osiągniętych w wyniku analiz inżynierskich i obliczeń analitycznych, dotyczących wymiarowania obszarów magazynowych centrum, doboru parametrów technicznych wykorzystanych urządzeń i weryfikacji wybranych reguł sterowania przepływem materiałów w centrum.

Kolejny model odnosił się do problemu innej klasy, mianowicie analizy funkcjonowania i przepustowości w terminalu pasażerskiego portu lotniczego. W ramach badań dokonano analiz obciążeń i zbudowano dynamiczny model symulacyjny, który może być skutecznym narzędziem decyzyjnym służącym między innymi do oceny standardów obsługi pasażerów.

Trzeci z kolei model odwzorowuje wybrane problemy logistyki produkcji i jest próbą zestawienia metod i narzędzi lean manufacturing oraz metod symulacji dyskretnej sterowanej zdarzeniami. W odniesieniu do badanego przedsiębiorstwa produkcyjnego z branży spożywczej dokonano łącznej analizy funkcjonowania podsystemu logistyki produkcji wyrobów spożywczych i zastosowano do tego model mapy strumienia wartości oraz połączony z nim model symulacji dyskretnej zbudowany w środowisku symulacyjnym. Model okazał się użytecznym narzędziem i pozwolił na szerszą ocenę aktualnej sytuacji niż w przypadku standardowych badań z wykorzystaniem statycznych map strumieni wartości.

Ostatni z omawianych problemów dotyczył analizy systemu kompletacji zleceń w magazynie dystrybucyjnym, gdzie zastosowano ręczne rozwiązania w systemie transportu ładunków, a system kompletacji zleceń był systemem kilkustopniowym. Głównym celem zastosowanego podejścia było wspomaganie decyzji przy określeniu pracochłonności procesów magazynowych oraz wykonanie eksperymentów z uwzględnieniem zmiennych obciążeń systemu.

W podsumowaniu monografii zaprezentowano wnioski z przeprowadzonych analiz oraz przedstawiono założenia do kontynuacji badań.

Abstract

This work deals with the problem of modeling and simulation of the complex logistics processes taking place in the enterprises. In the studies, a methodology based on discrete event modeling paradigms was used.

The theoretical part presents the current knowledge on logistics and application of the concept of modern logistics management in contemporary industrial enterprises. Next, a review of modeling methods of the systems and processes is discussed with particular emphasis on simulation models used in the studies of the logistics systems and processes. This part of the presented work is based on the literature study in the field of logistics, systems theory, and modeling and simulation. It presents the state-of-the-art of the problem, and different modeling methods used in the analysis of the investigated processes are compared. The most important issues on simulation research methodology is discussed in the work. It shows the successive stages of the simulation projects and the tools and methods for the verification, validation and accreditation of simulation models are analysed. These steps are particularly important in the case of complex objects, such logistics systems and processes.

In the practical part of this work an analysis of the problems and the construction of models of selected logistics processes implemented in some enterprises are presented. This part shows the practical application of these concepts and working models for selected logistics processes in companies from various industries. The presented results show the usefulness of the proposed models as decision-support tools in the investigated enterprises both at the design and operational level of existing systems.

The first of the discussed matters concerns the use of simulation modeling in decision-making at the automated distribution center. The main objective of the construction and analysis of this model was to verify the design assumptions made by engineering analysis and analytical calculations which concern dimensioning of the logistic center areas, selection of technical parameters of the devices used and the verification of selected control rules applied to the material flows at the center.

Another model refers to a different kind of problem, that is the analysis of the passenger terminal capacity at the airport. Within the scope of these studies there are different system

loads analyzed and dynamic simulation model was constructed which can be an effective tool for decision-making that include the assessment standards of passenger's level of service.

The third presented model simulates the production and logistics processes and it is an attempt to combine the methods and tools of lean manufacturing with discrete event simulation model. With reference to the examined manufacturing company in the food industry a complex analysis of production logistics processes was carried out. The constructed model was used to combine Value Stream Mapping (VSM) model with the discrete simulation model built in the simulation environment. The proposed solution proves to be a useful tool and allows a more precise analysis of the investigated system than the standard tests using static value stream maps.

The last discussed matter concerns the analysis of the order picking system at the distribution warehouse. The main objective of this problem was to assist in determining the decision making on warehouse processes and run the simulation experiments with variable loads of the system.

In the summary of the monograph the findings of the analysis and the assumptions of the further research are presented.