

Politechnika Krakowska
Wydział Inżynierii Lądowej
Instytut Inżynierii Drogowej i Kolejowej
Zakład Systemów Komunikacyjnych



Politechnika Krakowska
im. Tadeusza Kościuszki

Praca doktorska

**Optymalizacja procesu planowania i rozmieszczenia
produktów w magazynie**

The optimization of products allocation layout planning in warehouse

Autor:	mgr inż. Augustyn Lorenc
Promotor:	dr hab. inż. Andrzej Szarata, prof. PK
Promotor pomocniczy:	dr inż. Ilona Jacyna-Golda

Kraków | 2016

Streszczenie

W rozprawie omówiono wpływ metod klasyfikacji produktów na efektywność transportu wewnątrzmagazynowego. W ramach niniejszej dysertacji zaproponowano szereg rozwiązań autorskich, do których można zaliczyć: model symulacji i oceny efektywności procesu kompletacji zamówień, trzy metody klasyfikacji produktów oraz szereg algorytmów będących częścią opracowanej aplikacji komputerowej o akronimie SPKZ. Aplikacja może być z powodzeniem wykorzystywana do dalszych badań oraz po dostosowaniu może być zdrożona w rzeczywistych obiektach magazynowych.

W pierwszym rozdziale rozprawy przedstawiono genezę powstania pracy, zidentyfikowano obszar badawczy oraz przedstawiono zakres pracy. W rozdziale tym przedstawiono znaczenie magazynu w systemie transportowym. W tym rozdziale zdefiniowano tezę i cel rozprawy. W tym rozdziale przedstawiono podstawowe definicje stosowane w pracy takich jak: system transportowy, system logistyczny, łańcuch transportowy, łańcuch logistyczny, efektywność, efektywność systemu, optymalizacja, proces transportowy, proces magazynowy, składowanie, komisjonowanie, system komisjonowania, konfekcjonowanie, konsolidacja, kompletowanie, sortowanie, piętrzenie bezpośrednie oraz pośrednie.

Rozdział drugi został poświęcony metodom klasyfikacji i rozmieszczenia produktów w magazynach, do których należą m.in. analiza ABC, analiza XYZ, analiza EIQ, metoda AHP. W rozdziale dokonano porównania tych metod oraz wskazano inne nowoczesne metody i narzędzia wykorzystywane do klasyfikacji produktów. W rozdziale tym scharakteryzowano także obiekty magazynowe oraz omówiono metody składowania produktów.

Trzeci rozdział zawiera omówienie zagadnień ściśle związanych z samą kompletacją. Zostały w nim przedstawione metody kompletacji zamówień, środki transportowe wykorzystywane w magazynach, systemy automatycznej identyfikacji towarów oraz wskaźniki wykorzystywane do oceny procesu kompletacji.

W rozdziale czwartym przedstawiono autorską metodę symulacji i oceny efektywności procesu kompletacji zamówień. Przedstawiona metoda bazuje na generowaniu list kompletacji zamówień, a następnie symulacji procesu ich kompletacji. Pozwala na obliczenie czasu jej trwania z uwzględnieniem czasu transportu, pobierania produktów z regałów oraz czynności towarzyszących.

Rozdział piątym poświęcono na przedstawienie wyników oceny wpływu doboru kryteriów podziału produktów na efektywność procesu kompletacji. Badania w tym rozdziale zostały przeprowadzone dla dwóch różnych wielkości magazynów i potwierdzone statystyczną analizą wyników.

W rozdziale szóstym przedstawiono autorskie metody klasyfikacji produktów opracowane na potrzeby niniejszej dysertacji tj., metodę podziału produktów z uwzględnieniem ich wzajemnych powiązań na listach kompletacji, algorytm podziału produktów na klasy przy dynamicznym wyznaczaniu granic oraz metodę wykorzystującą sztuczne sieci neuronowe. Efektywność przedstawionych metod została oceniona w oparciu o wyniki symulacji przeprowadzone w aplikacji SPKZ oraz poparta analizą statystyczną. Rozdział podsumowano za pomocą oceny kosztów-korzyści wynikających z zastosowania przedstawionych metod.

Wnioski wynikające z przeprowadzonych w rozprawie rozważań zawarto w rozdziale dziewiątym. Przedstawiono w nim również kierunki dalszych badań.

Załącznik nr 1 przedstawia implementację opracowanego modelu w postaci autorskiej aplikacji SPKZ. Aplikacja została stworzona w celu umożliwienia zarówno generowania list kompletacji zamówień, wykonania klasyfikacji produktów, jak również planowania rozmieszczenia produktów w magazynie oraz symulacji procesu kompletacji zamówień. Aplikacja pozwala na uzyskanie danych wystarczających do przeprowadzenia badań potrzebnych do osiągnięcia celów pracy i zweryfikowania postawionych w dysertacji tez.