

5 czerwca 2016 r.

dr hab. inż. Andrzej Świderski, prof. WAT
Wojskowa Akademia Techniczna
im. Jarosława Dąbrowskiego
Wydział Logistyki
00-908 Warszawa
ul. Sylwestra Kaliskiego 2

RECENZJA

rozprawy doktorskiej Pana mgr. inż. Augustyna Lorenca
pt.: „WPŁYW METODY KLASYFIKACJI PRODUKTÓW NA EFEKTYWNOŚĆ TRANSPORTU
WEWNĄTRZMAGAZYNOWEGO”

Promotor: dr hab. inż. Andrzej Szarata, prof. PK

Recenzja przygotowana została na zlecenie Dziekana Wydziału Inżynierii Lądowej Politechniki
Krakowskiej, prof. dr hab. inż. Tadeusza Tatary (pismo z dnia 20.05.2016r.).

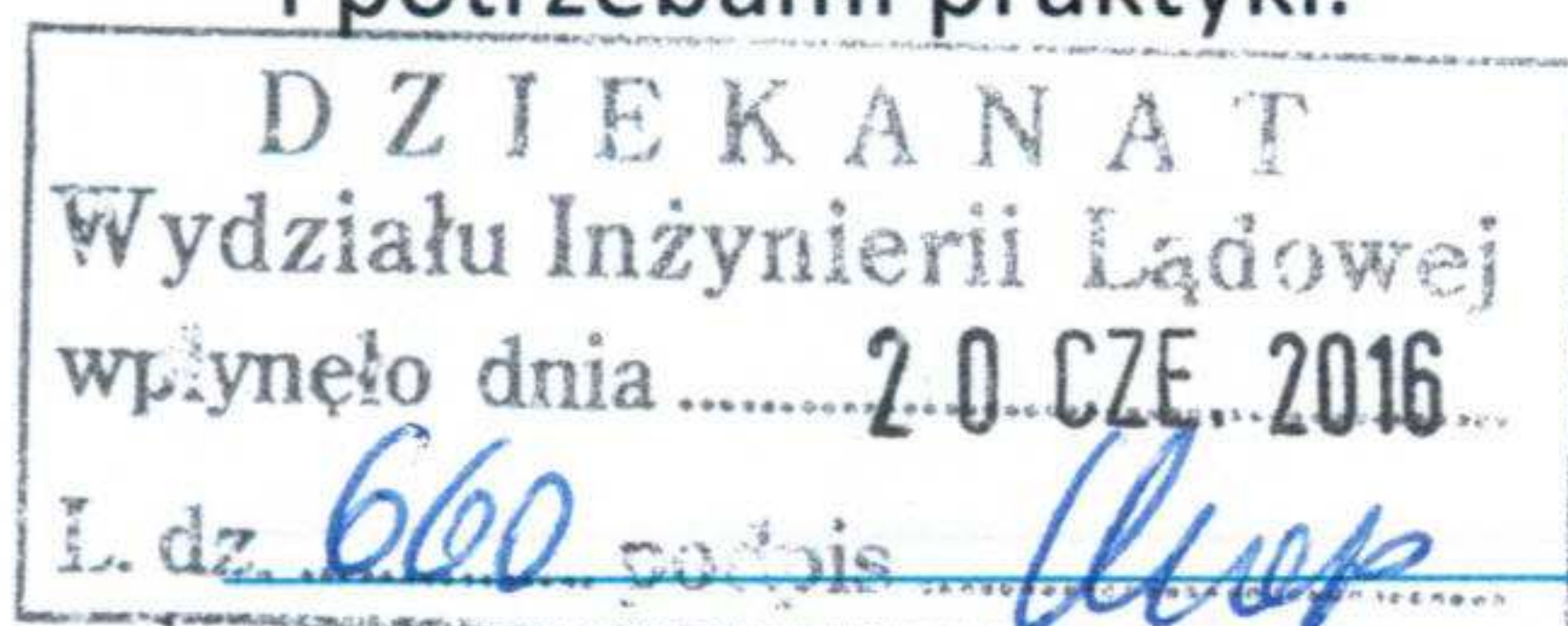
1. UWAGI OGÓLNE

Rozprawa poświęcona jest istotnym i interesującym, zarówno z poznawczego, jak i praktycznego punktu widzenia problemom magazynowania wyrobów, w tym metod ich klasyfikacji w aspekcie efektywności transportu wewnętrzmagazynowego. Poszukiwanie nowych metod oceny efektywności magazynów i procesów w nich występujących, jest niezwykle istotne z punktu widzenia funkcjonowania całego systemu transportowo-logistycznego. Magazyn jest bowiem kluczowym elementem takiego systemu. Właściwe rozplanowanie układu magazynu, a tym samym rozmieszczenia w nim produktów ma bezpośrednie przełożenie na jakość świadczonych usług z punktu widzenia czasu realizacji zamówień, liczby niezbędnych pracowników oraz urządzeń transportowych, a tym samym kosztów ponoszonych przez przedsiębiorstwa.

W praktyce mamy do czynienia z wieloma metodami klasyfikacji produktów. Jednak zauważalny jest: brak ich porównania ze sobą, brak próby oceny ich efektywności oraz rozważań na temat wpływu kryteriów decyzyjnych przy planowaniu rozmieszczenia produktów w magazynach na czas procesu kompletacji. Zagadnienia te, moim zdaniem, były główną inspiracją zajęcia się przez Doktoranta powyższym tematem.

Mgr inż. Augustyn Lorenc, podejmując wyżej przedstawiony problem, znakomicie wypełnia lukę badawczą w tym zakresie. Recenzowana rozprawa dostarcza modelu symulacji i oceny efektywności procesu kompletacji zamówień, metod klasyfikacji produktów oraz algorytmów, będących częścią opracowanej aplikacji komputerowej.

Stwierdzam zatem, że wybór tematu rozprawy, problemu badawczego i obiektu implementacji należy uznać za trafny, w pełni uzasadniony aktualnym stanem wiedzy i potrzebami praktyki.



2. OCENA METODYCZNA

Rozprawa obejmuje łącznie 163 strony wraz z bibliografią i załącznikiem. Dzieli się na pięć zasadniczych rozdziałów, streszczenie (w języku polskim i angielskim), wstęp i podsumowanie. Na końcu zawarto też spis wykorzystanej bibliografii oraz spis rysunków i tabel. Między rozdziałami zachowano właściwe proporcje. Treść pracy zgodna jest z jej tytułem, a rozdziałów z ich nagłówkami, które dają syntetyczny pogląd na przedstawioną w nich zawartość merytoryczną. Kolejne tytuły rozdziałów reprezentują logiczne powiązanie całości rozprawy.

Dysertację cechuje pragmatyzm naukowy, tzn. treść następnego rozdziału wynika z treści rozdziału poprzedzającego.

Struktura rozprawy jest logiczna i racjonalna, Jest poprawna pod względem kolejności prezentowanych treści merytorycznych.

Rozprawa została opracowana zgodnie z zasadami racjonalizmu metodologicznego przyjętymi w badaniach w obszarze nauk technicznych. Wybór metod badawczych jest właściwy. Na uwagę zasługuje wykorzystanie aplikacji komputerowej, która może być wykorzystana w dalszych badaniach, jak również zastosowanie metody modelowania wykorzystującej sztuczne sieci neuronowe, tradycyjnie zaliczanej do kręgu sztucznej inteligencji.

Podstawą opracowania głównych treści recenzowanej dysertacji m.in. było: rozpoznanie obszaru badań (przygotowanie jej genezy i przeprowadzenie analizy stanu), tym samym identyfikacja problemu, wskazanie przyczyn i możliwych rozwiązań, opracowanie celów pracy, tez i zakresu. W konsekwencji tych działań Doktorant skutecznie dążył do rozwiązania postawionego problemu naukowego, realizacji celów i potwierdzenia postawionych tez. Wykorzystał wiele cennych metod i narzędzi, w tym matematycznych (również statystycznych i neuronowych) oraz informatycznych.

Bibliografia obejmuje 136 pozycji, w tym pozycje książkowe, artykuły w czasopismach naukowych (polskich i zagranicznych), normy, strony internetowe. Literatura została dobrana właściwie i należycie wykorzystana, choć można dostrzec i takie pozycje bibliograficzne, które można uznać za zbędne. Jednak uważam to za aspekt pozytywny – Doktorant dokonał analizy literatury w szerszym obszarze. Będzie to przydatne w realizacji dalszych badań, zapowiedzianych w podsumowaniu rozprawy.

Wnioskowanie jest poprawne, a znajomość szczegółowych technik analityczno – ocenowych zadowalająca.

Język rozprawy jest prosty i komunikatywny, choć nie uniknięto usterek i pewnych niezręczności. Przykłady: str. 7 (2. i 6. akapit – uwagi redakcyjne), tytuł podrozdziału 2.1.4 (str. 31), tytuł rys. 6.10., pierwsze zdanie podrozdziału 6.3.1 (str. 120). W niektórych przypadkach, stosowany jest zwrot „Rysunek ... pozwala zauważyć” (np. str. 96, 109).

Pomimo drobnych uwag, z metodologicznego punktu widzenia rozprawa zasługuje na pozytywną ocenę.

3. OCENA MERYTORYCZNA

Przedstawiona rozprawa doktorska pt. „Wpływ metody klasyfikacji produktów na efektywność transportu wewnątrzmagazynowego” mgr. inż. Augustyna Lorenca jest konsekwencją dorobku naukowego Doktoranta. Dotyczy to zarówno studiów teoretycznych, badań eksperymentalnych jak i doświadczeń praktycznych w metodologii klasyfikacji produktów i jej wpływu na efektywność kompletacji. W rozprawie Autor:

1. Przedstawia metody składowania produktów oraz metody ich planowania i rozmieszczenia. Dokonuje porównania metod klasyfikacji produktów. Opisuje charakterystykę „nowoczesnych” metod i narzędzi wykorzystywanych do klasyfikacji. Tu nasuwa mi się uwaga. Na str. 49 Autor wymienia zalety sztucznych sieci neuronowych (ANN). Praktyka pokazuje, że mają one też wady. Do nich Autor się nie odnosi. Poza tym zbyt stanowczo, moim zdaniem, stwierdzono (również na str. 49), że *„sztuczne sieci neuronowe są wykorzystywane najczęściej do przewidywania popytu, klasyfikacji produktów oraz wyznaczania drogi kompletacji”*. Znane są z literatury i praktyki inżynierskiej inne, również istotne, zastosowania ANN. Uwagi tej nie traktuję jednak w kategoriach negatywnych treści rozprawy.
2. Formułuje zasady kompletacji produktów, metody kompletacji zamówień. Charakteryzuje środki transportowe do kompletacji oraz systemy do automatycznej identyfikacji produktów. Przedstawia powszechnie znane i stosowane wskaźniki charakteryzujące proces kompletacji. Uwagi dotyczące terminologii („transport wewnątrzmagazynowy” – „kompletacja produktów”) zawarłem w dalszej części recenzji.
3. Przedstawia własną metodę oceny efektywności procesu kompletacji (transportu wewnątrzmagazynowego?) w oparciu o wygenerowaną listę kompletacji zamówień przy założeniu wartości granicznych. Omawia model matematyczny struktury magazynu oraz proponuje metodę rozmieszczania produktów w magazynie z uwzględnieniem ich klas.
4. Dokonuje oceny wpływu doboru kryteriów i doboru metody klasyfikacji produktów na czas procesu kompletacji zamówień. Drobna uwaga (która nie ma wpływu na wartość merytoryczną rozprawy): w treści rozprawy stosowane są różne oznaczenia sztucznych sieci neuronowych, np. SSN (str. 120), ANN (str. 49).

W treści rozdziału 1. (wstępu) – str. 16 i 19 - sformułowano dwa cele naukowe oraz tezy (główną, naukową i techniczną), które nie bezpośrednio odnoszą się do samego tytułu rozprawy i wpływu metod klasyfikacji na „transport wewnątrzmagazynowy” oraz jego efektywność, lecz na efektywność „funkcjonowania magazynu” i „czas procesu kompletacji w procesie magazynowania”. Co prawda, „transport wewnątrzmagazynowy” jest przez Autora utożsamiany z „kompletacją produktów” (drugi akapit pkt. 3.1 – str. 50, tytuł rozdziału 3). Stanowi to jednak nieprecyzyjne podejście do stosowanej terminologii w aspekcie definicji „kompletowania” podanej na str. 11.

Powyższe uwagi nie mają wpływu na merytoryczną, wysoką ocenę recenzowanej rozprawy.

Analizę literatury opracowano w sposób zadowalający, poświęcając należytą uwagę m.in.: systemom transportowym, infrastrukturze transportowej i magazynowej, optymalizacji procesów logistycznych (głównie magazynowych), klasyfikacji produktów oraz sztucznej inteligencji.

Interesująco przedstawiono w rozprawie analizę porównawczą (przydatną w praktyce) metod klasyfikacji produktów (str. 47) i metod kompletacji zamówień (str. 57).

Spośród problemów, które zostały zawarte w treści rozprawy, pragnę wyeksponować przykłady, które moim zdaniem, zasługują na najwyższą ocenę:

1. Opracowanie własnego modelu symulacji i metody oceny efektywności procesu kompletacji zamówień, wynikającej z trudności jej dokonania za pomocą tradycyjnych wskaźników (np. wydajność kompletacji, poprawność kompletacji, intensywność pracy magazynierów, wydajność pracy).
2. Dokonanie oceny wpływu doboru kryteriów podziału produktów (dla różnych wariantów) na efektywność procesu kompletacji. Wyniki oceny przedstawiono czytelnie i profesjonalnie w postaci tabel i wykresów.
3. Opracowanie trzech nowych metod klasyfikacji produktów i porównanie ich z metodami klasycznymi. Jedną z tych metod, którą szczególnie podkreślam, jest metoda z wykorzystaniem sztucznych sieci neuronowych.

Podczas obrony prosiłbym Doktoranta o udzielenie odpowiedzi na następujące pytania:

1. Jakie widzi Pan zastosowania technologii RFID w magazynie? Czy zna Pan przykłady z praktyki?
2. W jaki sposób można dokonać interpretacji krzywych Lorenza, przedstawionych na rysunkach 1.1 i 3.2?
3. Na jakiej podstawie dokonał Pan wyboru najlepszej struktury ANN? Szkoda, że w pracy nie pokazano wyników uczenia sieci dla różnych struktur.
4. Skąd pochodzą dane wejściowe do ANN? Ile ich wykorzystano do uczenia sieci?

Pomimo wymienionych w recenzji uwag, z merytorycznego punktu widzenia rozprawa zasługuje na pozytywną ocenę.

4. WNIOSKI KOŃCOWE

Przedstawiona do recenzji rozprawa doktorska wnosi znaczący wkład teoretyczny i praktyczny w rozwój nauk technicznych.

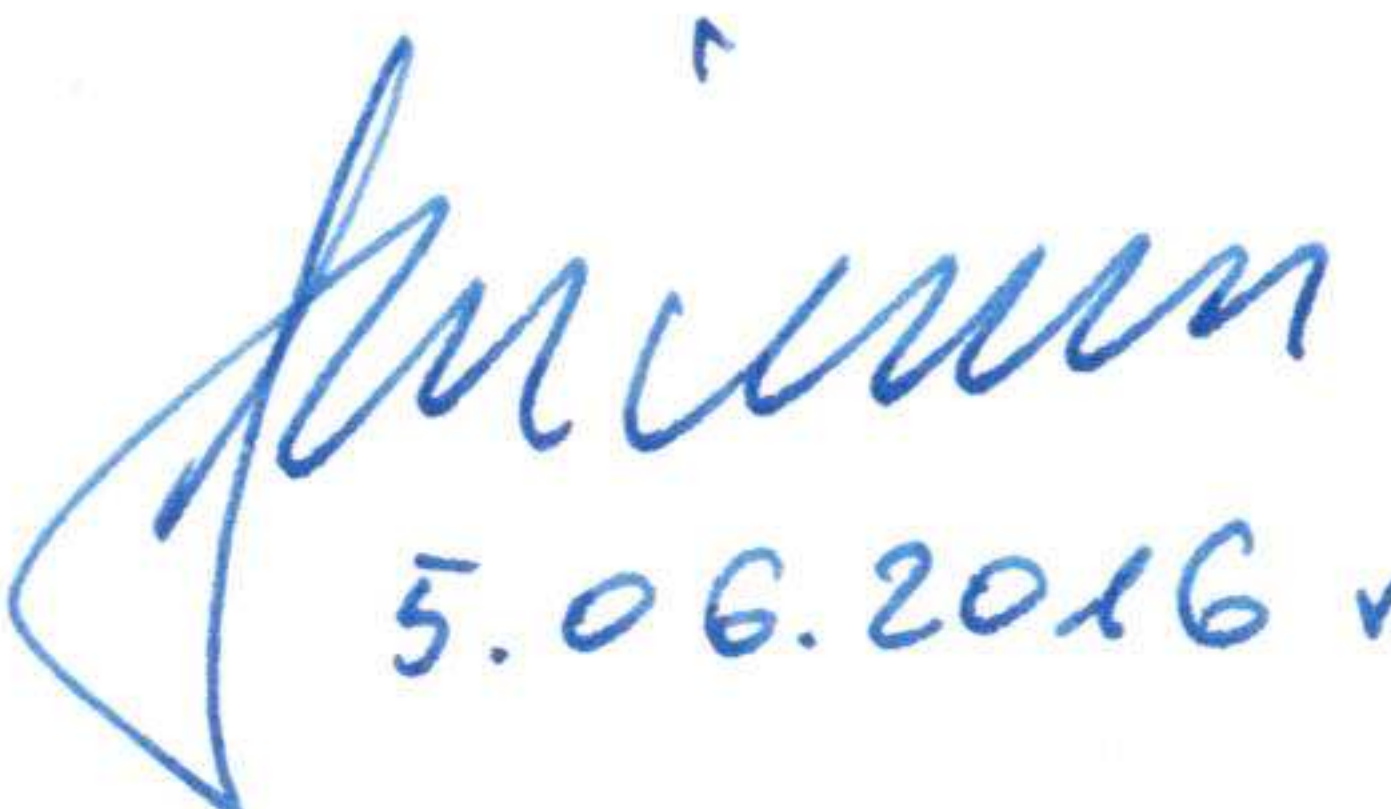
Wykonana praca o bogatym dorobku teoretyczno-eksperymentalnym dowodzi, że jej Autor potrafi samodzielnie prowadzić badania naukowe i rozwiązywać złożone problemy teoretyczne i eksperymentalne.

Ze względu na wagę podjętego w rozprawie problemu badawczego i znaczenie dla praktyki, a przede wszystkim na pozytywną ocenę wartości merytorycznej i metodologicznej rozprawy doktorskiej, stwierdzam, że **rozprawa spełnia wymagania ustawy o stopniach**

5 czerwca 2016 r.

naukowych i tytule naukowym oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki. Wnoszę o dopuszczenie mgr. inż. Augustyna Lorenca do publicznej obrony.

Na podstawie oceny ogólnej, metodycznej i merytorycznej recenzowanej dysertacji, wnioskuję o jej wyróżnienie.


5.06.2016 r.

