

dr hab. inż. Paweł Fuć, prof. nadzw.

POLITECHNIKA POZNAŃSKA
Instytut Silników Spalinowych i Transportu
60-965 Poznań, ul. Piotrowo 3
Tel.: (0-48/61) 665-2207, fax: (0-48/61) 665-2204
Tel.: 604 622 023



Poznań, dnia 29.05.2019 r.

OCENA

Rozprawy doktorskiej mgr. inż. Tomasza Remigiusza Waśniewskiego pt.:

Modelowanie procesu przewozu ładunków niebezpiecznych transportem drogowym ze wspomaganiami technologii RFID

1. Podstawa opinii: pismo Dziekana Wydziału Transportu Politechniki Warszawskiej z dnia 09.05.2019 roku, do którego dołączono egzemplarz rozprawy doktorskiej.

2. Przedmiot opinii: rozprawa doktorska mgr. inż. Tomasza Remigiusza Waśniewskiego liczy 153 stron tekstu w tym 13 stron spisu literatury, pracę napisano w języku polskim. W pracy umieszczono 102 rysunki oraz 18 tablic. W spisie literatury umieszczono 194 pozycje. Praca zawiera streszczenia w językach polskim i angielskim, spis rysunków, spis tabel i podstawowe skróty i pojęcia.

3. Ogólna charakterystyka problematyki poruszanej w rozprawie

Istnieje wiele metod dostarczania towarów jednak w dalszym ciągu głównym jest transport drogowy zarówno o zasięgu międzynarodowym, krajowym jak również lokalnym. Dzieli się on głównie na trzy grupy: transport wymagający szybkiej dostawy, transport długoterminowy oraz przewóz ładunków niebezpiecznych wymagający ciągłego monitorowania z uwagi na bezpieczeństwo otoczenia, rodzaj przewożonego ładunku czy też logistycznego planowania trasy. Autor rozprawy słusznie zauważa, że wprawdzie istnieją w Polsce procedury monitorowania tego rodzaju ładunków jednak sprowadzają się one głównie do kontroli dokumentów przewozowych, stanu plomb, oznaczeń pojazdów, sprawności pojazdu czy też uprawnień kierowców. Brak jest bieżącej, ciągłej kontroli zapewniającej dochowania przez przewoźnika i kierowcę wszystkich procedur bezpieczeństwa. Istotnym problemem jest fakt, że jak w przypadku innych towarów głównym czynnikiem przewozu ładunku niebezpiecznego z punktu A do B jest czynnik ekonomiczny. Powoduje to, że takie ładunki

bardzo często transportowane są przez aglomeracje miejskie, blisko szkół, przedszkoli i innych wrażliwych w aspekcie bezpieczeństwa instytucji użytku publicznego. W zawiązku z istniejącą sytuacją doktorant proponuje popracowanie własnego modelu przewozu takich ładunków wraz z zastosowaniem technologii RFID umożliwiającą za pośrednictwem fal radiowych identyfikację przewożonych ładunków.

4. Ogólna charakterystyka elementów rozprawy doktorskiej

Właściwa treść rozprawy zaczyna się od rozdziału 3., w którym autor zdefiniował problem badawczy, cel i tezę pracy. Głównym aspektem rozprawy jest opracowanie modelu matematycznego wyznaczenia planu bezpiecznego przewozu ładunków niebezpiecznych i jego implementację do programu symulacyjnego w celu potwierdzenia możliwości wspomagania procesu przewozu ładunków niebezpiecznych transportem drogowym technologią RFID umożliwiającą śledzenie pojazdu i planowania tras przejazdu. Zdefiniowano metodologię, przy wykorzystaniu której doktorant rozwiązywał i realizował cele szczegółowe. Wymieniono zastosowanie metod dedukcji, analizy i syntezy systemowej przy czym głównie autor skupił się na metodzie modelowania, która była zasadniczym elementem pracy. Na podstawie sformułowanego modelu matematycznego opracowano algorytm rozwiązania problemu przewozu ładunków niebezpiecznych transportem drogowym. Obejmował on trzy etapy tj. etap pierwszy to opracowanie modelu matematyczny do przewozu ładunku niebezpiecznych, w etapie drugim zbudowano model przestrzenny 3D w oparciu o różne algorytmy do symulacji przewozu ładunków niebezpiecznych a etap trzeci to implementacja i weryfikacja własnej metody optymalizacji przewozu ładunków niebezpiecznych transportem drogowym z wykorzystaniem technologii RFID. Rozdział 4 to opis technologii RFID w transporcie drogowym oraz zarys historyczny rozwoju tej technologii w innych dziedzinach przemysłu. W rozdziale tym przedstawiono również własną propozycję rozwiązania śledzenia ładunków niebezpiecznych z wykorzystaniem technologii RFID. Rozdział 5 to już samo projektowanie modelu matematycznego. Przedstawiono charakterystykę ogólną oraz klasyfikację modeli. Następnie opisano założenia do modelu i poszczególne jego elementy. W rozdziale 6 opracowano algorytm rozwiązania problemu badawczego w oparciu o własny model przestrzenny 3D z przeznaczeniem do śledzenia przewozu ładunków niebezpiecznych. Rozdział 7 to praktyczny opis narzędzia stworzonego na potrzeby rozwiązania problemu badawczego.

Praca jest bardzo dobrze zilustrowana. Treść jest jasna, rysunki i tabele są czytelne. Nie ustrzegł się autor wprawdzie drobnych błędów redakcyjnych i edytorskich ale w żaden sposób nie obniżają one wartości rozprawy.

5. Oryginalność rozprawy

Nieznane są recenzentowi modele dotyczące śledzenia ładunków niebezpiecznych w Polsce z wykorzystaniem technologii RFID z punktu widzenia bezpieczeństwa i możliwości wykorzystania wspomagających rozwiązań informatycznych.

6. Wartość naukowa i aplikacyjna

Sformułowany w pracy problem związany z opracowaniem modelu procesu przewozu ładunków niebezpiecznych z wykorzystaniem technologii RFID ma charakter problemu naukowego o walorach poznawczych i potencjalnie dużym, choć dzisiaj trudnym do przewidzenia znaczeniu aplikacyjnym.

7. Zastosowane metody badawcze

Do stwierdzenia zasadności postawionej tezy zastosowano właściwe narzędzia oraz strukturę modelowania jak również przeprowadzono weryfikację komputerową metody optymalizacyjnej przewozu ładunków niebezpiecznych z wykorzystaniem technologii RFID.

8. Wykaz literatury

Literatura zawiera 194 pozycje, które w znaczącej części obejmują lata 2015–2019 co świadczy o rzetelności przeprowadzonych studiów nad zagadnieniami związanymi z tematem rozprawy, nie tylko ze względu na liczbę pozycji w wykazie, lecz także na sposób i zakres jej wykorzystywania w tekście.

9. Uwagi ogólne

Do zalet rozprawy należy zaliczyć:

- opracowanie złożonego modelu matematycznego (opartego na teorii grafów) przewozu ładunków niebezpiecznych transportem drogowym z wykorzystaniem technologii RFID, jako oryginalne ujęcie problemu badawczego. Ograniczenia nałożone na zmienne decyzyjne oraz funkcja kryterium pozwalają na uzyskanie racjonalnego i obiektywnego rozwiązania problemu. Jednym z oryginalnych wątków pracy jest wykorzystanie programu do symulacji przestrzennej FlexSim,
- implementacja modelu matematycznego w programie FlexSim,
- możliwość indywidualnego programowania elementów biorących udział w symulacji oraz innowacyjne wykorzystanie 9 autorskich algorytmów symulujących proces przewozu ładunków niebezpiecznych. Nowością jest zastosowanie połączenie ze sobą

algorytmów w różnych konfiguracjach w celu uzyskania najlepszego rozwiązania. Konstrukcja interfejsu programu do wprowadzania danych przez specjalistów od przewozu ładunków niebezpiecznych pozwoli na wizualizację procesów przewozowych. Budowanie różnych scenariuszy opartych o autorskie algorytmy pozwoli w bardzo krótkim czasie na otrzymanie wyników z najlepszymi rozwiązaniami optymalizacyjnymi,

- zobrazowanie zastosowanej metody optymalizacyjnej w postaci graficznej w sposób przejrzysty i kompletny,
- autorskie rozwiązanie zastosowania technologii RFID w procesie przewozu ładunków niebezpiecznych. Przedstawiony sposób śledzenia ładunków niebezpiecznych w transporcie drogowym z integracją wszystkich przewoźników na jednej platformie informatycznej jest rozwiązaniem interesującym. Takie podejście może zwiększyć bezpieczeństwo ekologiczne państwa i mieć większą kontrolę nad przewożeniem ładunków tego typu. Służby odpowiedzialne za kontrolę i stan bezpieczeństwa drogowego mogłyby monitorować prawidłowość przewozu ładunków niebezpiecznych. Tego typu rozwiązanie uprościłoby też wyznaczanie tras przewozu ładunków niebezpiecznych przez przewoźników i kierowców.
- interdyscyplinarne ujęcie problemu,
- spostrzeżenie Autora, że w sytuacji wzrastającej konkurencji na rynku usług transportowych wzrasta znaczenie stosowania nowoczesnych technologii informatycznych,
- praca wyróżnia się bardzo bogatym doświadczeniem w tematyce technologii RFID i znajomością programu do symulacji FlexSim,
- temat pracy jest bardzo aktualny, ponieważ dotyczy bezpieczeństwa państwa pod względem ekologicznym i drogowym,
- praca zawiera szereg cennych dodatkowych analiz, które mogą być podstawą do oddzielnych opracowań naukowych w przyszłości, np.: sterowanie pojazdami ciężarowymi autonomicznymi, wymiana informacji pomiędzy pojazdami.

Wady i wątpliwości dotyczące rozprawy:

- rozbudowany aparat matematyczny, który mógłby być utrudnieniem dla służb zajmujących się monitorowaniem transportu ładunków niebezpiecznych w praktycznym wykorzystaniu przedstawionego rozwiązania. Propozycja skorzystania z programu FlexSim może wymagać stworzenia wielu modeli z różnymi scenariuszami przewozu ładunków niebezpiecznych w celu rozwiązaniu problemu,

- obszerna tematyka, obejmująca zbyt duży zakres badań. Dużo zagadnień, które wymagają dalszego osobnego potraktowania w badaniach naukowych,
- brak opisu przewozu ładunków niebezpiecznych wykorzystywanych przez wojsko (głównie elementów uzbrojenia). Takie ładunki stwarzają największe zagrożenie dla ludzi i środowiska,
- zbyt ogólne potraktowanie rozważań dotyczących przejazdów z ładunkami niebezpiecznymi przez duże miasta w tym miasta na prawach powiatów,
- w autorskim modelu do śledzenia przewozu ładunków niebezpiecznych autor przyjął szereg parametrów jak liczba nadawców, odbiorców, węzłów pośrednich czy też prędkości pojazdów itp. Na jakiej podstawie i czym się kierował autor definiując właśnie takie dane wejściowe,
- przedstawiono autorski model przewozu ładunków niebezpiecznych, którego jeszcze nie ma co jest głównym celem rozprawy. Oprócz tego dodano do modelu transpondery RFID m.in. do rejestracji pojazdów wjeżdżających i wyjeżdżających z węzłów. Czy nie można byłoby zastosować jednak technologii GPS pomimo opisanych wad? Takie podejście uprościłoby proces upowszechniania i implementacji do praktyki transportu ładunków niebezpiecznych. Poza tym czy wpływ opisanych wad na str. 27-28 systemu GPS przy opisywanym zastosowaniu nie jest jednak mało znaczący i do zaakceptowania? Dlaczego monitorowanie przewozu ładunków niebezpiecznych z wykorzystaniem właśnie technologii RFID jest tak istotne dla bezpieczeństwa na drogach według doktoranta? Czy inna technologia (inna niż RFID) może równie skutecznie wspomagać śledzenie, tym samym planowanie, przewozów ładunków niebezpiecznych? Jeśli tak, to jaka?
- technologia RFID wymaga mocno rozbudowanej infrastruktury, której obecnie nie ma, jak również konieczne jest opracowanie ogólnopolskiego systemu o czym autor wspomina w rozdziale 4. Brakuje w rozprawie choćby nawet uproszczonej analizy możliwości stworzenia takiego systemu w Polsce. To dałoby bezpośrednio odpowiedź na pytanie dotyczące możliwości wykorzystania opracowanego modelu z technologią RFID w praktyce.

10. Podsumowanie i konkluzja

Rozprawa doktorska mgr. inż. Tomasza Remigiusza Waśniewskiego jest wartościowym i aktualnym opracowaniem o charakterze studyjnym, które wnosi treści poznawcze i wskazuje nowe kierunki rozwoju i doskonalenia metod związanych z transportem ładunków niebezpiecznych w aspekcie bezpieczeństwa z możliwością wykorzystania rozwiązań informatycznych.

Mgr inż. Tomasz Remigiusz Waśniewski wykazał się umiejętnością samodzielnego formułowania i rozwiązywania zadań naukowych na poziomie prac doktorskich i reprezentuje wystarczający poziom wiedzy w dziedzinie tematyki rozprawy.

Stwierdzam, że przedstawiona przez Pana mgr. inż. Tomasza Remigiusza Waśniewskiego rozprawa doktorska spełnia wymagania stawiane przez ustawę: „o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach w zakresie sztuki” z dnia 14 marca 2003 roku wraz ze zmianami, w zakresie rozpraw doktorskich i stawiam wniosek o dopuszczenie Autora do publicznej obrony.



Podpis recenzenta