

dr hab. inż. Tadeusz Szymczak, prof. ITS

Zakład Homologacji i Badań Pojazdów

Instytut Transportu Samochodowego

ul. Jagiellońska 80

03-301 Warszawa

tel. 22 43 85 307, e-mail: tadeusz.szymczak@its.waw.pl

**Recenzja rozprawy doktorskiej p. mgr inż. Pauliny Owczarek
pt. "Modelowanie procesu użytkowania pojazdów ciężarowych kategorii N1
w przedsiębiorstwach transportowych"**

Podstawa wykonania recenzji:

powołanie przez Radę Dyscypliny Naukowej

„Inżynieria Mechaniczna”

Wojskowej Akademii Technicznej w Warszawie,

z dnia 12.07.2021 r.

Ogólna charakterystyka rozprawy doktorskiej

Rozprawa doktorska dotyczy zagadnienia modelowania procesu użytkowania pojazdów ciężarowych kategorii N1, eksploatowanych w przedsiębiorstwach transportowych. Zawiera siedem rozdziałów. Wnioski końcowe wraz z kierunkami przyszłej pracy naukowej, literaturą, spisem rysunków i tabel oraz załącznikami - oznaczonymi numerem 1 i 2 są końcowymi fragmentami ocenianego utworu naukowego. Zasadnicza treść rozprawy doktorskiej poprzedzona jest wykazem najważniejszych oznaczeń. Całkowita liczba stron pracy naukowej wynosi 193, na których znajduje się opis merytoryczny w postaci tekstu, wzorów, rysunków, tabel i zdjęć. Literatura reprezentowana jest 198 pozycjami z przewagą utworów naukowych w języku polskim. W ocenie recenzenta ten obszar można było rozszerzyć o artykuły anglojęzyczne. Liczba rysunków zawartych w pracy określona jest liczbą 49. Zbiór tabel związany jest wartością 61.

Ocena merytoryczna rozprawy

W rozdziale pierwszym zatytułowanym „Geneza wyboru temat pracy” mgr inż. Paulina Wiczorek scharakteryzowała rynek przedsiębiorstw transportowych na przestrzeni lat 2014-2019, bazując na danych Głównego Urzędu Statystycznego. Przedstawiła zmiany liczby przewiezionych ton ładunku oraz pracy przewozowej. Potwierdziła, wysoką pozycję kraju, jako znaczącego przewoźnika dóbr wśród członków Unii Europejskiej. Doktorantka zwróciła również uwagę, na duże znaczenie mikroprzedsiębiorstw w procentowym udziale wśród jednostek z osobowością prawną, które w efekcie użyto w celu zdefiniowania miejsca prowadzenia badań. Uszczegółowiła je poprawnie, zachowując definicję branży, sposób świadczenia usług oraz wskazując potencjalne trudności i zagrożenia. W obszarze technicznym - związanym z eksploatacją pojazdów – Autorka rozprawy doktorskiej zwróciła uwagę na związek kosztów eksploatacji z niesprawnością pojazdu samochodowego. Podała motywację dla podjętego tematu oraz sformułowała zasadniczą właściwość podjętej analizy – użytkowanie samochodu ciężarowego – realizacja zadań

przewozowych. W jednym z akapitów Doktorantka wykorzystała sformułowanie, które wskazuje na bardzo częste występowanie przeciążenia pojazdów wskutek przekroczenia dopuszczalnej masy całkowitej, informujące o nie utrzymywaniu przez krajowych przewoźników reżimów technicznych i wymagań prawnych. W końcowym opisie omawianego rozdziału mgr inż. Paulina Owczarek spozycjonowała rozprawę naukową, wykorzystując zakres stosowanych teorii oraz proponowaną metodę badawczą. Podjęła również starania przedstawienia podejmowanego zagadnienia w odniesieniu do Krajowego Programu Badań. W sposób odpowiedni uzasadniła wybór tematu, bazując na cechach pojazdów samochodowych kategorii N1 na różnych etapach eksploatacji oraz specyfice przedsiębiorstw transportowych.

Zawartość rozdziału drugiego pt.: „Analiza literatury w aspekcie użytkowania PS_{N1} ” mgr inż. Paulina Owczarek zaprezentowała analizą techniczno-eksploatacyjną pojazdu samochodowego - rozpatrywanej kategorii, przedstawiając różne typy środka transportu, właściwości geometryczne i techniczne, wynikające z projektowania. Tematykę związaną z eksploatacją pojazdu samochodowego wyraziła istotnymi cechami, w tym: intensywnością użytkowania, skutecznością, sprawnością, gotowością techniczną i niezawodnością. Prezentowany model pojazdu samochodowego (rys. 2.5), przygotowany na podstawie literatury przedmiotu można było rozszerzyć autorsko o jednostkę napędową, wprowadzając ją zamiast układu rozrządu, który jest jednym z mechanizmów silnika spalinowego pojazdu i wprowadza istotne ograniczenie do analizy. Zestawiono również pojęcie pojazdy dostawcze i pojazdy ciężarowe, jako odmienne środki transportu, zmieniając przyjętą na początku rozprawy doktorskiej zasadę wymienności obu sformułowań.

W sposób poprawny zaprezentowano zagadnienia dotyczące metod modelowania procesu użytkowania PS_{N1} . Przedstawiono je z wykorzystaniem definicji, cech, schematów i wzorów - związanych między innymi z modelami materialnymi, teoretycznymi, neuronowymi i decyzyjnymi. Na uwagę zasługuje krytyczne podejście Autorki rozprawy doktorskiej do wykorzystania modeli złożonych - które ze względu na ilość danych - niezbędnych do wprowadzenia w celu ich użycia, mogą być niemożliwe do wykorzystania, wskazując że modelowanie efektywne - charakteryzujące się możliwością rozszerzenia w zależności od uzyskiwanych wyników badań - może prowadzić do zadowalającego rezultatu. Wyjaśnienie wyboru modelowania matematycznego, które w porównaniu do fizykalnego bezpośrednio związanego z obiektem badań, zostało również przedstawione przez Doktorantkę w zadowalający sposób.

Cel pracy i program badań był trzecim rozdziałem rozprawy doktorskiej. Zamieszczono w nim główny problem badawczy i problemy cząstkowe, w sformułowaniu ogólnym, dotyczącym usprawnienia procesu użytkowania PS_{N1} przy wykorzystaniu modelu służącemu podejmowaniu decyzji, z uwzględnieniem cech techniczno-eksploatacyjnych pojazdu samochodowego oraz zmiennych wpływających na efektywność przedsiębiorstwa transportowego. Postępowanie dwuetapowe wykorzystano również do sformułowania celu rozprawy doktorskiej: „Opracowanie modelu procesu użytkowania PS_{N1} , w aspekcie oceny efektywności użytkowania pojazdów w przedsiębiorstwach samochodowych”. Cele szczegółowe skierowano na modelowanie z analizą statystyczną oraz zastosowanie opracowanego modelu w przedsiębiorstwie transportowym. Tezę badawczą sformułowano następująco: „Zastosowanie opracowanego modelu procesu użytkowania PS_{N1} może stanowić narzędzie wspierające procesy decyzyjne w przedsiębiorstwach transportowych”. W kolejnym podrozdziale, Doktorantka opisała obiekt badań, wskazując licznosc przedsiębiorstw transportowych i przyporządkowaną im liczbę pracowników oraz pojazdów dostawczych. Czasookres badań wyrażony w latach 2016 i 2017 należy uznać za odpowiedni dla pozyskania danych do realizacji rozprawy doktorskiej. Podstawy metodologiczne opracowano obszernie, omawiając zadania cząstkowe oraz prezentując schemat realizacji pracy, który pomimo, że zawiera wszystkie etapy

Modelowania procesu użytkowania PS_{N1} w przedsiębiorstwach transportowych, nie posiada zależności w postaci sprzężeń zwrotnych - formułowanych na podstawie, niewystarczającego pod względem jakości wyniku badań. Znacznie większym opisem merytorycznym, niż w przypadku ogólnej metodologii, Doktorantka posłużyła się w celu uzyskania odpowiedzi na pytania badawcze, wskazując jednocześnie liczbę przeanalizowanych zleceń transportowych w liczności 13 101 przypadków. Przedstawione w nim informacje dotyczyły zagadnień statystyki matematycznej zarówno w zakresie podstawowym jak i zaawansowanym, szczególnie istotnym w celu poprawnego prowadzenia badań naukowych i opracowywania wyników badań oraz przygotowywania publikacji naukowych. Wśród nich znajdowały się testy Turkeya, Grubbsa, H (Kruskala-Wallis), Shapiro-Wilka i Durбина-Watsona oraz Bartletta. Mgr inż. Paulina Owczarek wyjaśniła również sposób rozwiązania problemu badawczego, wskazując opracowanie teoretyczne na podstawie literatury naukowej, etap praktyczny - związany z działaniami serwisowymi w celu ustalania przyczyn wystąpienia uszkodzeń - analizę statystyczną i symulację komputerową.

Kolejny rozdział rozprawy doktorskiej był skoncentrowany na scharakteryzowaniu obiektu badań. Zamieszczono w nim specyfikę przedsiębiorstw transportowych użytkujących PS_{N1} . W tym celu, Doktorantka wykorzystała cechy ekonomiczne, strukturę organizacyjną wyrażaną liczbą pracowników, środków transportu, DMC pojazdów samochodowych oraz posiadanych licencji do prowadzenia środków transportu. W efekcie, mgr inż. Paulina Owczarek przedstawiła przedsiębiorstwa transportowe, w tym w liczbach - przywołując cztery źródła danych jak: Komisja Europejska nr 280/96, Instytut Transportu Samochodowego, Główny Inspektorat Transportu Drogowego i Główny Urząd Statystyczny. W zakresie przygotowanego opracowania Doktorantka zwróciła również uwagę na praktyczną cechę współczesnych, krajowych przedsiębiorstw transportu samochodowego, dotyczącą wieku (w większości przypadków powyżej 12 lat – ok. 70%) posiadanego taboru pojazdów samochodowych, wskazującą na niewielkie możliwości finansowe firm transportowych w zakupie nowych samochodów kategorii N1. Mgr inż. Paulina Owczarek podjęła również dyskusję, dotyczącą przepisów prawnych związanych z użytkowaniem pojazdów samochodowych rozpatrywanej kategorii w celach transportowych, wykazując ich rozbieżność względem stanów rzeczywistych. Zamieściła charakterystykę grupy badawczej w postaci przedsiębiorstw transportowych. Oprócz wskazanych zagadnień, Doktorantka omówiła ścieżkę realizacji zlecenia od producenta do obiorcy końcowego, tworząc odpowiedni schemat blokowy. Wskazała w nim grupę działań usługowych firmy transportowej, tworzących Proces użytkowania pojazdu. W zakresie opracowania wyników Badania ankietowego zaprezentowała specyfikę funkcjonowania przedsiębiorstw transportowych, z uwzględnieniem rodzaju wykorzystywanych etatów, liczby pojazdów samochodowych, rodzaju dróg – po których poruszają się środki transportu samochodowego, sposobu planowania realizacji zleceń, częstości użytkowania samochodów, średniej liczby przejechanych kilometrów, zasad „jazdy ekonomicznej”, czasu realizacji zlecenia, sposobu wykonywania zlecenia, ze względu na utrzymanie warunków technicznych związanych ze środkiem transportu samochodowego, stosowania się do wytycznych kontroli technicznej pojazdu samochodowego, ze wskazaniem najczęściej sprawdzanych układów mechanicznych i użytkowych rozpatrywanego środka transportu. Przeprowadzona przez Doktorantkę analiza umożliwiła wskazanie istotnej pod względem bezpieczeństwa transportu drogowego cechy świadczonych usług, polegającej na transportowaniu dóbr pojazdami samochodowymi z przekroczoną wartością technicznie dopuszczalnej masy całkowitej oraz wartością nacisku na osie. Dodatkowo, Autorka rozprawy doktorskiej podała poziom intensywności użytkowania pojazdów kategorii N1, który w warunkach krajowych jest trzykrotnie wyższy niż przywołują to katalogi, dając tym samym pewne sugestie do weryfikacji tego obszaru na poziomie kraju.

Rozdział piąty był skoncentrowany na badaniu procesu użytkowania PS_{N1} w przedsiębiorstwach samochodowych. Podano dwa zasadnicze etapy metodyki badawczej, składające się w ogólnym zarysie z następujących zadań badawczych: (a) gromadzeniu informacji identyfikacyjnych oraz technicznych rozpatrywanego środka transportu, (b) zestawieniu danych dotyczących pojazdów samochodowych wraz z kosztami bezpośrednio z nimi związanymi. Zgromadzone dane, Autorka rozprawy zagregowała w pięciu podgrupach: ogólnej, użytkowej, obsługi, kosztów i efektywności oraz poddano je charakteryzacji. Wśród nich znalazły się wielkości związane ze stanem eksploatacyjnym i ekonomicznym. Łączna liczba zmiennych była równa 34. W obszarze efektywności użytkowej PS_{N1} Doktorantka zdefiniowała i zaprezentowała w postaci wzorów oraz opisów pięć współczynników: (a) wykorzystania czasu pracy pojazdu, (b) efektywnej pracy pojazdu, (c) intensywności użytkowania środka transportu, (d) gotowości technicznej samochodu dostawczego, (e) potencjału użytkowego i efektywności ekonomicznej. Wyznaczone z użyciem współczynników wartości były stabelaryzowane dla każdego z 24 pojazdów. Umożliwiają one wnioskowanie o użytkowaniu rozpatrywanej kategorii pojazdu samochodowego, które zostało również zamieszczone przez Autorkę rozprawy doktorskiej. Na uwagę zasługuje sprofilowanie firm transportowych - biorących udział w badaniu, wskazujące bezpośrednio słabe i mocne strony prowadzonej przez nich działalności gospodarczej. Na podstawie tych wyników można łatwo zauważyć problem techniczny o zasięgu globalnym, polegający na przeciążaniu pojazdów samochodowych wykorzystywanych do transportu dóbr, nawet o 40%. Badania prowadzone przez Autorkę rozprawy doktorskiej w zakresie kosztów ponoszonych przez przedsiębiorstwa jedynie w dwóch przypadkach były niewiele różniące się od danych literaturowych, dając podstawę do stwierdzenia o pewnym ograniczeniu metody badawczej lub konieczności zwiększenia liczby ankietowanych. Niemniej jednak, podano konkretne dane związane z ponoszeniem środków finansowych w celu realizacji pracy polegającej na przewozie dóbr. Obszar finansowej analizy kosztów ponoszonych przez usługodawców sektora przewozów transportowych zawierał koszty stałe i zmienne, przedstawiane definicją oraz formułą matematyczną. Pomimo, że podano konkretne kwoty to jednak wnioskowanie polegało na ogólnych sformułowaniach. Końcowym etapem omawianego rozdziału były wymagania racjonalnego zarządzania eksploatacją pojazdów PS_{N1} . Do tego celu opracowano tabelę zawierającą Obszar decyzyjny i Skutki nieracjonalnych decyzji, które według recenzenta mogłyby stanowić Folder Informacyjny skierowany bezpośrednio do firm transportowych, w znaczeniu podwyższenia świadomości technicznej i zwiększenia bezpieczeństwa ruchu drogowego. Prowadzona w kolejnych akapitach rozdziału analiza zależności obszaru eksploatacyjnego pojazdu samochodowego a ryzykiem decyzyjnym i kosztami przedsiębiorstwa transportowego, w poprawny sposób przedstawia zasadnicze cechy wymienionych zakresów tematycznych. Uwagę zwraca sformułowanie Autorki rozprawy doktorskiej - o podejmowaniu złożonych decyzji przez firmy zajmujące się przewozem dóbr z przypisaną niepewnością, prowadzące często do niekorzystnych zdarzeń - bez szerszego wyjaśnienia. Eksploatacyjne cechy wytypowanego pojazdu samochodu w znaczeniu informacyjnym mają odpowiedni przekaz, natomiast bardziej krytyczne ustosunkowanie się Doktorantki do tych treści, przyczyniłoby się do wyeliminowania ewentualnych wątpliwości, które mogą się pojawić po zapoznaniu się z zapisami jak: „..... ewentualna regulacja ciśnienia w oponach po 45 tys. km”; „Kontrola ustawienia/zużycia piór wycieraczek szyby przedniej po 45 tys. km”. Sformułowanie dotyczące korelacji między procesem użytkowania i obsługi wskazuje na zależność matematyczną, więc w tym znaczeniu informacja o wzajemności, bez podania równania przekazuje pytanie w kierunku czytelnika. Podsumowanie zawiera wszystkie niezbędne treści, prowadząc jednocześnie do sformułowania o konieczności dodatkowego etapu eksploatacyjnego pojazdów PS_{N1} , występującego bezpośrednio podczas realizacji zlecenia w kraju lub zagranicą ?

„Modelowanie procesu użytkowania PS_{N1} z wykorzystaniem regresji wieloczynnikowej” zamieszczono w rozdziale szóstym rozprawy doktorskiej. Zaproponowane postępowanie zawierało trzy etapy skoncentrowane na następujących działaniach naukowych: identyfikacji i analizie sytuacji eksploatacyjnej pojazdów ciężarowych w rozpatrywanej kategorii środka transportu; (b) opracowanie matematycznego modelu procesu użytkowania wskazanych pojazdów samochodowych; (c) i (d) odpowiednio - weryfikację modelu i wskazanie jego możliwości predykcyjnych oraz wdrożenie w działalność gospodarczą przedsiębiorstwa transportowego. W badaniach wykorzystano hipotezę statystyczną, na podstawie której określano rolę badanej zmiennej w uzyskiwaniu zmiennej zależnej. Na tej podstawie wytypowano 10 zmiennych istotnych techniczno-eksploatacyjnych tj.: przebieg (lepiej byłoby użyć sformułowania dzienna liczba kilometrów, ponieważ znaczenie przebieg dotyczy zmian wartości określonej wielkości w czasie), czas jazdy, czas pracy, współczynnik przeciążenia, zużycie paliwa, ładowność, masa ładunku, koszt realizacji zlecenia transportowego, cena usługi, dochód. W efekcie, przedstawiono algorytm w postaci schematu blokowego, którego końcowym etapem było wdrożenie modelu matematycznego. Zawarto w nim wszystkie cztery etapy z dwoma warunkami kryterialnymi - wynikającymi z uzyskania lub nie uzyskania celu badań, które prowadziło do „Modyfikacji modelu lub ograniczeń”. W celu doskonalenia metodyki badawczej, przedstawione przez Doktorantkę postępowanie jest poprawne w znaczeniu ogólnym, w szczególnym natomiast, jako wykonawczym, można było wprowadzić wskazanie do określonego etapu poprzedzającego lub obu z nich. W ten sposób powstałaby swoista pętla sprzężenia zwrotnego między uzyskiwanym wynikiem badań a jego odpowiednikiem nominalnym – wynikającym z przyjętych założeń.

Do analizy statystycznej, Doktorantka wytypowała oprogramowanie komercyjne IBM SPSS Statistics. Omówiła zasadnicze funkcje wymienionego narzędzia komputerowego, prezentując cechy edytora danych, edytora raportów, edytora tabel przestawnych, estymacji i weryfikacji. W przypadku statystyk opisowych scharakteryzowała następujące rodzaj miar: położenia, zmienności oraz asymetrii i koncentracji. Wyniki analizy statystycznej dla każdej zmiennej techniczno-eksploatacyjnej związanej z wytypowanym przedsiębiorstwem transportowym Autorka rozprawy doktorskiej przedstawiła tabelarycznie, podając ich nazwy i wartości. Szczegółowo opisała uzyskane wyniki badań, wykorzystując wartości wszystkich miar statystycznych. Zawarte w nim informacje wskazują na czas jazdy dziennej powyżej 10 godzin oraz czas pracy sięgający nawet 36 godzin. Wyniki badań uzyskane przez autora rozprawy doktorskiej prowadzą do związku dochodów z niestosowaniem się do przepisów transportowych, dotyczącego wzrostu zysków ze zwiększaniem wartości przeciążenia pojazdu samochodowego. W efekcie, uzyskany wynik badań prowadzi do sformułowania nowego zadania badawczego, polegającego na sprawdzeniu zależności między dochodami firmy, współczynnikiem przeciążenia oraz kosztami mandatów. W zakresie analizy dochodów w ocenie recenzenta przedstawiony opis istotnie prezentuje uzyskane rezultaty, przy czym można było przedstawić ten obszar w szerszym zakresie.

Mgr inż. Paulina Owczarek funkcję regresji, opracowała z wykorzystaniem wieloparametrowego wielomianu o członach liniowych, typowanych przy użyciu metod statystycznych. Przywołała cechy opracowywanej funkcji, odpowiedzialne za jakość wyników badań. Efektem działań Autorki rozprawy doktorskiej w tym zakresie jest funkcja, przedstawiająca zmiany dochodu w zależności od dziennej liczby kilometrów, masy ładunku i ceny usługi transportowej. Wykorzystano ją w celu uzyskania wartości współczynników regresji dla danych związanych z każdym z analizowanych przedsiębiorstw transportowych. Wprowadzony przez Doktorantkę opis cech przedsiębiorstw transportowych z wynikami uzyskanymi przy użyciu funkcji regresji jest obszerny i uwzględnia każde z przyjętych do badań przedsiębiorstw transportowych.

W przedostatnim rozdziale mgr inż. Paulina Owczarek przedstawiła wpływ użytkowania PS_{N1} na obsługę wymienionej kategorii pojazdu. W tym celu wykorzystwała testy statystyczne jak: Kruskala-

Wallisa zasilając je danymi poddawanymi analizie w postaci: wieku pojazdu, współczynnika przeciążenia i zużycia paliwa. Efektem przeprowadzonych obliczeń są wnioski, które wskazują wiek pojazdu samochodowego (od 8.05 roku - 8.5 roku), poziom przeładowania (od 138% do 156%) i zużycie paliwa (w zakresie 14.98 dm³ – 16.63 dm³), jako wskaźniki użytkowe pojazdu samochodowego związane z potencjalnym wystąpieniem w nim awarii. Doktorantka prowadziła analizę awaryjności wieloczynnikowo, badając zależności od zużycia paliwa i modelu pojazdu, modelu pojazdu i współczynnika przeciążenia, sezonowości i zużycia paliwa oraz sezonowości i współczynnika przeciążenia.

W podrozdziale 7.2. Autorka rozprawy doktorskiej zamieściła ocenę wpływu użytkowania pojazdu samochodowego kategorii N1 na proces obsługi, stan techniczny i koszty eksploatacji z nim związane. Posłużyła się literaturą przedmiotu, podając warunki użytkowe rozpatrywanego środka transportu - najbardziej odpowiedzialne za wystąpienie uszkodzenia podzespołu samochodu ciężarowego. Przedstawiła wpływ intensywności użytkowania pojazdu samochodowego na jego resurs. Analizę w tym obszarze merytorycznym prowadziła na przykładzie panewki łożyska i czopu wału, klocków i tarcz hamulcowych oraz wałów korbowych. Bazując na własnych wynikach badań Autorka rozprawy doktorskiej zamieściła koszty napraw trzech pojazdów dostawczych, prezentując wartości całkowite i związane z układem zawieszenia, hamulcowym, kierowniczym i silnikiem oraz skrzynią biegów. Zawniosowała, że najbardziej awaryjne są układy zawieszenia, a ich stan techniczny może świadczyć o niewłaściwej eksploatacji pojazdu samochodowego. W ocenie recenzenta ten obszar można było zweryfikować na podstawie literatury zagranicznej, by uzyskać szersze spektrum danych do wnioskowania. Mgr inż. Paulina Owczarek wyznaczyła wysokości utraconych zysków, będących następstwem awarii, prowadzącej do braku możliwości wykonania przez przedsiębiorcę zlecenia transportowego.

W podsumowaniu, Doktorantka przedstawiła najważniejsze treści wynikające z przeprowadzonych badań i analiz statystycznych, wskazując między innymi, że na awaryjność pojazdu samochodowego mogą mieć wpływ takie cechy jak: wiek pojazdu i współczynnik przeciążenia, który w pewnych przypadkach nie jest jednak dominujący. Uwagę zwracają akapity zawierające informacje o braku planowania obsługi technicznej pojazdów samochodowych do celów transportowych, wykorzystywanych przez rozpatrywany sektor usług.

Reasumując należy stwierdzić, że mgr inż. Paulina Owczarek, pomimo wymienionych niedociągnięć, wykazała się dobrą wiedzą z zakresu statystyki matematycznej i wykorzystania nowoczesnego oprogramowania do prowadzenia zaawansowanych analiz wyników badań z zakresu eksploatacji środków transportu do przewozu dóbr. Zaproponowany przez Doktorantkę program badań oraz jego wykonanie wskazuje, że Autorka rozprawy doktorskiej w zadowalający sposób posługiwała się wiedzą i umiejętnościami na każdym etapie realizacji ocenianej pracy naukowej. Niemniej jednak, oprócz wyżej zamieszczonych komentarzy, recenzent chciałby przywołać poniższe uwagi szczegółowe.

Uwagi szczegółowe do ocenianego opracowania naukowego

Rozdział 1, strona 12 i 13 (rys. 1.5). Opracowanie w postaci liczbowego udziału samochodów ciężarowych na rynku krajowym oraz wyniki ich kontroli technicznej zostały zaprezentowane bez wyniku względnego, który ma duże znaczenie w każdym rodzaju badań.

Rozdział 2. Pomimo, że każdą z cech technicznych i użytkowych omówiono w sposób wystarczający, podając definicje i wzory, to jednak w przypadku niektórych z nich wystąpiły niewłaściwe sformułowania w brzmieniu: „zużycie resursu” (strona 21), „dopuszczalne normy” (strona 28), „pojazd może realizować” (strona 28).

W tematyce typowo związanej z mechaniką materiałów i mechaniką uszkodzeń, których bezpośrednio zagadnienia wykorzystywane są przy ustaleniach przyczyn awarii, użyto terminu odkształcenie (strona 32) zamiast deformacja. Niefortunnie ujęto również następujący zapis: „dla okresu wymiany co 20 tys. km. – zużycie części 205,68%” (strona 34). Niektóre akapity, opracowane przy wykorzystaniu źródeł bibliograficznych pozbawione były odwołań do konkretnego artykułu, rozdziału monografii czy książki.

Rozdział 5. Podrozdział 5.2. Generalnie, opis współczynników zawierający wyjaśnienie poszczególnych wielkości jest poprawny, niemniej jednak brakuje przy nich jednostek, co nieznacznie utrudnia analizę. W ocenie recenzenta współczynnik gotowości technicznej można było przedstawić w wartościach procentowych.

W przypadku współczynnika przeciążenia (tab. 5.4) przeanalizowano masę ładunku przekraczającą ładowność bez podania wyniku, gdy masa przewożonych dóbr będzie równa wartości dopuszczalnego ładunku, wskazanego w dokumentach pojazdu samochodowego.

Rozdział 6. Podrozdział 6.4. Funkcja regresji, opracowana z wykorzystaniem metod statystycznych i danych związanych z przedsiębiorstwami transportowymi, uwzględnia użytkowy składnik eksploatacji pojazdu samochodowego, bez informacji o wpływie obsługi środka transportu na uzyskiwany dochód, co może być istotne w celu wskazania wpływu marki pojazdu samochodowego w planach finansowych przedsiębiorstw transportowych.

Pomimo, że opis dotyczący sposobu oceny jakości funkcji regresji oraz zaprezentowane równania są kompletne w znaczeniu matematycznym, to jednak ze względu na ich wykorzystanie w praktyce warto byłoby poinformować w jakich jednostkach należy wprowadzać zmienne, by wyznaczana wartość dochodu miała jednostki finansowe.

Miejscami pojawiają się również nie najlepiej sformułowane zdania:

- a) strona 147: Przeprowadzenie weryfikacji skutecznie wykrywa odstępstwa od poprawnej analizy regresji.

Rozdział 7, strona 161. W tabeli 7.6 posłużono się sformułowaniami dotyczącymi sezonu: dobry, średni, zły, które niejednoznacznie przekazują związane z nimi informacje.

Ocena końcowa rozprawy doktorskiej

Rozprawa doktorska dotyczy wykorzystania szerokiego spektrum zagadnień i narzędzi statystycznych w modelowaniu procesu użytkowania pojazdów ciężarowych kategorii N1. Zawiera wszystkie niezbędne etapy programu badawczego, których użycie minimalizuje uzyskanie wyniku wątpliwego. Ujmuje istotne zagadnienia, związane z szerokorozumianą eksploatacją pojazdów samochodowych przywołanej kategorii środka transportu. Prezentuje funkcje regresji dochodu siedmiu przedsiębiorstw transportowych, zależne od cech użytkowych pojazdu samochodowego, które można użyć bezpośrednio w działalności gospodarczej firm, przyczyniając się do zwiększenia uzyskiwanych przez nie dochodów.

Ze względu na prowadzenie badań z użyciem między innymi obiektu badań (Renault Master) o dominującym procentowym udziale w zbiorze poddawanym analizie, uzyskane przez Autorkę rozprawy doktorskiej rezultaty, można wykorzystać bezpośrednio w celach użytkowych/eksploatacyjnych w przedsiębiorstwach transportowych, dysponujących wymienionym rodzajem pojazdu dostawczego.

Na uwagę zasługuje zaproponowany przez Autorkę rozprawy doktorskiej program badań, wieloetapowy, wielodyscyplinarny, wsparty metodami statystycznymi i mający znaczenie aplikacyjne - bezpośredniego wykorzystania, bez konieczności prowadzenia etapu rozwojowego.

Wniosek końcowy

Ocenianą rozprawą doktorską, jej Autorka - mgr inż. Paulina Owczarek - wprowadziła do zagadnień związanych z eksploatacją w zakresie użytkowym pojazdów samochodowych kategorii N1 oraz funkcjonowaniem przedsiębiorstw transportowych w znaczeniu ekonomicznym, propozycję określania funkcji dochodu przy uwzględnieniu wymiernych cech technicznych wymienionego środka transportu.

Komentarze i uwagi zamieszczone w niniejszej recenzji mają głównie charakter dyskusyjny i w żaden sposób nie umniejszają znaczenia rozprawy doktorskiej.

Uwzględniając wszystkie zamieszczone treści w poprzedzających rozdziałach recenzji, stwierdzam że przedłożona do oceny rozprawa doktorska mgr inż. Pauliny Owczarek pt.: „Modelowanie procesu użytkowania pojazdów ciężarowych kategorii N1 w przedsiębiorstwach transportowych” spełnia wymagania określone w Ustawie o stopniach naukowych i tytule naukowym (z dnia 21 kwietnia 2017 roku) oraz zgodnie z zapisami art.179 ust. 1 ustawy z dnia 3 lipca 2018 r. (przepisy wprowadzające ustawę – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce, Dz.U. z 2018 r., poz. 1669) może stanowić podstawę do nadania stopnia doktora nauk technicznych w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie „inżynieria mechaniczna”. Jednocześnie wnoszę o przyjęcie rozprawy doktorskiej do publicznej obrony.

