

Kielce, 18.06.2019 r.

Dr hab. inż. Rafał S. Jurecki, prof. PŚk
Politechnika Świętokrzyska
Wydział Mechatroniki i Budowy Maszyn
Al. 1000- lecia Państwa Polskiego 7
25-314 Kielce



RECENZJA

pracy doktorskiej **mgr inż. MIKOŁAJA KRUSZEWSKIEGO**

pt.: „*Metoda oceny rozproszenia uwagi niedoświadczonych kierowców z wykorzystaniem logiki rozmytej*”

Podstawa opracowania: zlecenie nr 540010100434 z dnia 13.05.2019 r. Wydziału Transportu Politechniki Warszawskiej reprezentowanego przez Dziekan prof. dr hab. inż. Mariannę Jacynę, zgodnie z decyzją Rady Wydziału z dn. 18.04.2019 r.

Promotorem pracy doktorskiej jest prof. dr hab. inż. Mirosław Nader.

1. Ogólne uwagi o pracy

Rozprawa doktorska pod wymienionym tytułem została przedstawiona do oceny w formie opracowania drukowanego. Opiniowana praca zawarta została na 188 stronach, składa się z 6 głównych numerowanych rozdziałów. Oprócz tego w strukturze pracy umieszczono rozdziały nienumerowane, które uzupełniają pracę. Na końcu pracy oprócz bibliografii, która zawiera 253 pozycje, znajduje się spis rysunków i tabel oraz cztery załączniki.

Wybór tematu rozprawy został trafnie dobrany z teoretycznego i użytecznego punktu widzenia. Cel pracy, jaki postawił sobie doktorant tzn. „*opracowanie metody wykrywania stanów rozproszenia uwagi zadaniami dodatkowymi o różnych modalnościach u niedoświadczonych kierowców z wykorzystaniem wyłącznie danych o ruchu pojazdów*” jest bardzo ciekawy i co ważne bardzo aktualny.

Biorąc pod uwagę statystyki wypadkowe Policji, ta grupa młodych, niedoświadczonych kierowców jest grupą najbardziej zagrożoną. Według danych UE względna śmiertelność młodych kierowców w przedziale wiekowym do 24 lat jest blisko dwukrotnie wyższa niż u kierowców starszych.

Jednocześnie biorąc pod uwagę popularność różnego rodzaju urządzeń (w tym elektronicznych) będących na wyposażeniu pojazdów lub wykorzystywanych podczas jazdy przez kierowców mogących odwracać uwagę kierowcy, fakt podjęcia takiej tematyki oceniam bardzo wysoko.

W obecnych czasach ten problem może narastać, tak więc praca i jej efekty mogą mieć charakter perspektywiczny.

2. Charakterystyka rozprawy

W rozdziale 1 „Wprowadzenie – problematyka rozproszenia uwagi kierowców” doktorant przedstawił podejmowaną problematykę, przedstawił nomenklaturę oraz definicje rozproszenia uwagi prezentowane przez różnych naukowców.

Auto przedstawił różne definicje dystrykcji i sposobów ich badań. Dokonano również przedstawienia pojęcia ryzyka, jego rodzajów oraz sposobów jego regulowania w trakcie

prowadzenia pojazdu. W dalszej części tego rozdziału scharakteryzowano grupę niedoświadczonych kierowców w kontekście prowadzenia pojazdu oraz wskazano jak oddziałuje na sposób kierowania zarówno w kierunku wzdłużnym i poprzecznym, możliwość podejmowania przez kierowcę dodatkowych zadań. Przedstawiony na początku pracy przegląd i analiza podejmowanych przez innych badaczy badań związanych z rozproszeniem uwagi kierowców została przeprowadzona skrupulatnie.

Rozdział 2 zawiera zaprezentowany przez autora problem badawczy. Przedstawiono główny cel badawczy oraz cele cząstkowe, zaprezentowano tezę pracy i co równie ważne przedstawiony został sposób wykorzystania efektów pracy.

Autor szczegółowo zaplanował i przeprowadził badania kierowców w symulatorze. Autor dokładnie zaprezentował sposób weryfikacji uczestników badań w symulatorze. Aby uniknąć uwag, co do wykorzystania w tego typu badaniach symulatora, przytoczył wiele przykładów podobnych badań wykorzystywanych z jego użyciem przez innych naukowców.

W rozdziale 3 opisano metodę wyznaczania wskaźników rozproszenia uwagi. Szczegółowo opisano, w jaki sposób dobierano uczestników do badań, przedstawiono procedurę badań oraz scharakteryzowano środowisko badawcze – symulator dynamiczny AS 1200-6.

Oprócz tego przedstawiono dodatkowe urządzenia wykorzystywane w badaniach np. do zadania „strzałek”. Szczegółowo opisano scenariusze badań i zadania realizowane przez badanych kierowców w symulatorze. Bardzo szczegółowo opisano metodykę postępowania z badanymi kierowcami prezentując ją w czytelny sposób z zastosowaniem m. in. schematów blokowych.

W rozdziale tym zaprezentowano również podrozdział z wynikami badań. Wydaje się, że podrozdział ten ze względu na swoją ważność, (bowiem stanowi ważny element w dalszych analizach) powinien stanowić oddzielny rozdział. Treść rozdziału 3.9 nie pasuje do głównego tematu 3 rozdziału „Metoda wyznaczenia wskaźników rozproszenia uwagi kierowców”. Autor w tym podrozdziale dość szczegółowo zaprezentował zestawienia uzyskanych wyników w formie tabel i rysunków. Interesujące są zestawienia dotyczące różnic w sposobie zachowania kierowców doświadczonych i niedoświadczonych w realizowanych testach.

Rozdział 4 podsumowanie uzyskanych wyników, które odniesiono do wyników uzyskanych w podobnych badaniach przez innych badaczy.

Rozdział 5 to opis opracowanego przez Autora modelu rozmytego, wykorzystującego dane z wcześniej opisanych badań z symulatora, a stosowanego do oceny rozproszenia uwagi niedoświadczonych kierowców.

Rozdział 6 to wyniki weryfikacji modelu zarówno dla zadania wzrokowo manualnego, jak i słuchowo werbalnego. Prezentacja wyników została zrealizowana w formie tabeli oraz wykresów. W podsumowaniu Doktorant wskazał na wnioski, jakie możliwe były do sformułowania w wyniku realizacji badań i analiz. Do najważniejszych z nich można zaliczyć wnioski praktyczne:

1. Opracowana metoda i sposób jej wykorzystania w postaci modelu może być wykorzystana w systemach wspomaganie działań kierowcy w trakcie jazdy, szczególnie wtedy, gdy możliwe jest wykrywanie niekorzystnych stanów kierowcy, powodujących zagrożenie w ruchu.
2. Praca zwraca uwagę na konieczność zwiększenia świadomości młodych, niedoświadczonych kierowców w zakresie wpływu rozproszenia uwagi.

Przedstawiono również propozycje dalszych działań naukowych.

3. Cel i teza pracy

Zaproponowana w pracy hipoteza badawcza ma postać:

„wykorzystując dane o ruchu pojazdu możliwe jest opracowanie metody oceny rozproszenia uwagi u niedoświadczonych kierowców przy zastosowaniu logiki rozmytej” .

Cel badań określono jako:

„opracowanie metody wykrywania stanów rozproszenia uwagi zadaniami dodatkowymi o różnych modalnościach u niedoświadczonych kierowców z wykorzystaniem wyłącznie danych o ruchu pojazdu”.

Dodatkowo autor określił cele częściowe:

1. Opracowanie modelu matematycznego na podstawie badań eksperymentalnych.
2. Implementacja metody w środowisku testowym pozwalającym na jej weryfikację.

4. Komentarze, uwagi krytyczne i redakcyjne

Na stronie 82 autor przedstawił dane statystyczne dotyczące badanych kierowców. Jak wynika z wykresów pudełkowych zaprezentowanych na rysunku 3.19 a szczególnie wykresu „doświadczonych kierowców” widać, że mediana nie leży pośrodku 1 i 3 kwartyli. Może to sugerować, że w tym przypadku raczej mamy do czynienia z rozkładem niesymetrycznym. W tym przypadku warto byłoby oprócz prezentowania wartości odchylenia standardowego SD, również prezentować np. wartości kwartyli. Podobna uwaga dotyczy danych zamieszczonych na rysunku 3.20.

Na stronie 82 Autor pisze o średnim stażu w prowadzeniu pojazdu, który wynosi 6,54 roku przy $SD=2,406$. Zfodnie z tym stosując zapis „średnia $\pm 3SD$ ”, co odpowiada 99,73% badanych w rozkładzie normalnym, wynikałoby, że ten staż zawiera się w zakresie $(-0,678, 13,758)$ roku. Mając do czynienia z rozkładem o pewnej niesymetryczności otrzymujemy wartości ujemne, które mogą nie mieć sensu fizycznego. Recenzent w swoich publikacjach dotyczących czasu reakcji kierowców, spotkał się z podobną sytuacją, gdyż stosując zasadę $3SD$ przy niesymetrycznym rozkładzie otrzymywał nierelanie niskie lub nawet ujemne czasy reakcji.

Niestety w kilku miejscach pracy np. na stronach 82 - 84 autor w tekście nie odnosi się konkretnie do prezentowanych tabel (np. 3.3) lub rysunków 3.22, co znacznie utrudnia możliwość zweryfikowania wartości umieszczonych w tekście w odniesieniu do tych rysunków i tabel.

Autor dokonał analizy serii porównawczych różnych danych stosując test t-studenta. Test ten jednak z złożenia jest używany do analizy danych z rozkładami normalnymi lub o niewielkiej asymetryczności, dlatego choć jest ona powszechnie stosowana trzeba sobie zdawać z pewnych ograniczeń tej metody.

W tabelach podawany jest poziom bazowy, brak wyjaśnienia w komentarzu pojęcia „baseline”.

Uwagi Redakcyjne:

- str. 13^{3-6, 8-12} podczas wyliczania autor raz pisze wielką literą raz małą. Elementy wyliczenia rozpoczynać się powinny małą literą, jeżeli nie stanowią samodzielnych zdań, a tym bardziej jeśli zdanie kończy się przecinkiem. Należałoby te zapisy ujednoczyć.

- str. 16⁵ do czego odnosi się literatura [178],

- str. 16¹⁴⁻²⁰ brak znaków interpunkcyjnych w wyliczeniach,

- str. 24⁴ raczej wypadków,

- str. 30⁶ przy wyliczaniu powinno być „a”,

- str. 30¹⁶⁻¹⁷ wartości dziesiętne raz pisane są po kropce raz po przecinku. W polskiej pisowni (w odróżnieniu do angielskiej) liczby dziesiętne pisane są po przecinku,

- str. 35² autor pisze „wzrósł od do 268% do 972%” w stosunku do czego?

- str. 72 – rys. 3.12 zapis „niewłaściwy pas ruchu” powinny być napisany jaśniejszą czcionką, bowiem jest słabo widoczny,
- str. 76² wzór 3.1 autor stosuje oznaczenie „TH”, podczas gdy na rysunku 3.16 jest „th_x” warto by te oznaczenia były ujednolicone. Oznaczenie TH nie jest zdefiniowane, dopiero na str. 78² znajduje się wyjaśnienie,
- str. 77² wzór 3.2 autor stosuje oznaczenie „TTC”, podczas gdy na rysunku 3.17 jest „ttc_x” warto by te oznaczenia były ujednolicone,
- str. 77₄ autor pisze „Parametr ten jest odpowiednikiem parametru SWRR w doniesieniu do wzdłużnej osi pojazdu”. Raczej powinno być „poprzecznej”,
- str. 79³ autor stosuje oznaczenie „TtLC”, podczas gdy na rysunku 3.18 jest „ttlc_x” warto by te oznaczenia były ujednolicone,
- str.80₆₋₁, 81^{1, 11-14, 17-21} brak znaków interpunkcyjnych w wyliczeniach,
- str. 82 rysunek 3.19 opisy na osiach zbyt małe,
- str. 83 rysunek 3.20 opisy na osiach zbyt małe,
- str. 84 rysunek 3.21 - literówka w opisie osi x, brak jednostki w opisie osi y „obciążenie poznawcze”. Wybór takiego typu wykresu nie jest najlepszy, według recenzenta powinien być zastosowany wykres kropkowy lub słupkowy. Łączenie punktów pomiędzy seriami na osi x wydaje się niepotrzebne,
- str. 85 wykres rys. 3.22 i następne. Wybór wykresu liniowo kropkowego nie jest najlepszy, według recenzenta powinien być zastosowany wykres kropkowy lub słupkowy. Łączenie punktów pomiędzy seriami na osi x jest wątpliwe.
- str. 84, 85 tabela 3.3 oznaczenia na rysunkach 3.21, 3.22 i następnych (ale już nie na rysunkach 3.23...3.33) „niedoświadczeni, doświadczeni” oraz w tabeli „niedoświadczony, doświadczony” powinny być ujednolicone. W domyśle mamy „kierowca” ale warto byłoby unikać skrótów myślowych,
- str. 87 tabela 3.5 wartości dziesiętne „średnia” zapisano po kropce. W języku polskim (inaczej niż w angielskim) wartości ułamkowe pisane są po przecinku,
- str. 97 rysunek 3.27 literówka w opisie osi y „... standarfowe...”,
- str. 98 rysunek 3.28 wydaje się, że stosowana jednostka „szt.” w odniesieniu do opisu osi y „Średnia liczba...” jest nieprawidłowa,
- str. 103 rysunek 3.33 brak jednostki w opisie osi y,
- str. 104 rysunek 3.34 brak jednostki w opisie osi y, brak opisu oznaczeń w legendzie wykresu,
- str. 106, 107, 108 tabele 3.17, 3.18, 3.19, 3.20 i dalej, brak jednostek wartości podanych w tabelach,
- str. 123,124 W przypadku pisania niektórych jednostek np. „0,13m”, „12,17s’ zapis powinien zawierać spację „0,13 m”, „12,17 s”,
- str.132 rysunek 5.1 czcionki na wykresie wydają się zbyt małe,
- str. 132 rysunek 5.2, brak opisu osi x i y oraz stosowanych jednostek, napisy na rysunku zawierają błędy ograniczające jego czytelność np. „ MAŁE_RUCHY”,
- str. 132, 133 rysunek 5.3, 5.4 i 5.5, brak opisu osi x i y oraz stosowanych jednostek,
- str. 140 i dalej znów niekonsekwentnie w legendzie wprowadzono oznaczenie „niedoświadczeni, doświadczeni”, podczas gdy w podpisie pod rysunkiem jest „kierowców doświadczonych i niedoświadczonych”.
- str. 145 brak opisu osi y na wykresie na rysunku 6.4,

Powyższe uwagi redakcyjne mają raczej charakter przyczynkowy i nie obniżają tym samym wartości przedstawionej do opinii pracy. Wskazane uwagi mają Autorowi zwrócić uwagę na popełniane drobne błędy redakcyjne, na które powinien zwrócić uwagę podczas edycji innych przygotowywanych publikacji.

5. Ocena końcowa

Doktorant w wyniku opracowania podejmowanego niniejszej analizie, dokonał rozszerzenia istniejącego stanu wiedzy. Na szczególną uwagę zasługuje zaprezentowana w pracy umiejętność organizacji, przeprowadzenia badań oraz analizy uzyskanych wyników.

Taka umiejętność świadczy o znaczącym zaawansowaniu naukowym doktoranta.
Opracowanie:

- metodyki badań w symulatorze wraz ze scenariuszami badawczymi: adaptacyjnym i „zadanie jazdy”

- dodatkowych zadań i ćwiczeń realizowanych w trakcie jazdy w symulatorze: słuchowo – werbalnych i wzrokowo- manualnych,

są wysoko oceniane przez Recenzenta i ważne w aspekcie oryginalności pracy.

To, że w pracy udowodniono możliwość stosowania opracowanego przez autora modelu do analizy rozproszenia uwagi dla różnych kierowców należy traktować za ważny wkład.

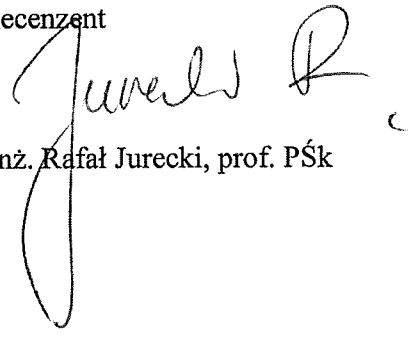
Rozprawę doktorską mgr Mikołaja Kruszewskiego oceniam bardzo wysoko, gdyż przedstawia ważne, oryginalne osiągnięcie naukowe. Ma ona poważne walory poznawcze i użytkowe. Doktorant nie tylko wykazał się bogatą wiedzą w zakresie tematyki rozproszenia uwagi kierowców, modelowania i metod eksperymentalnych, ale co ważne podkreślenia, wykazał dojrzałość naukową w organizacji badań i analizy wyników.

Stanowi to podstawę do stwierdzenia, że mgr inż. Mikołaj Kruszewski ma bardzo dobre przygotowanie merytoryczne i warsztatowe do samodzielnej pracy naukowej.

Niniejsza praca spełnia wszystkie wymagania stawiane pracom doktorskim przez aktualnie obowiązującą ustawę o tytułach i stopniach naukowych.

Wnoszę więc, o dopuszczenie pracy mgr inż. Mikołaja Kruszewskiego do publicznej obrony.

Recenzent


Dr hab. inż. Rafał Jurecki, prof. PŚk