

Gdynia, dn. 14.09.2026 r.

Dr hab. inż. Waldemar Mironiuk, prof. AMW

Wydział Nawigacji i Uzbrojenia Okrętowego

Akademia Marynarki Wojennej w Gdyni

im. Bohaterów Westerplatte

ul. Śmidowicza 69

81-127 Gdynia

tel: 602 627 899

e-mail: w.mironiuk@amw.gdynia.pl

Recenzja

Rozprawy doktorskiej mgr. inż. Dawida Simińskiego

pt.: „Badania zachowań pieszych i kierowców w otoczeniu przejść dla pieszych w aspekcie bezpieczeństwa w transporcie drogowym”.

Rozprawa doktorska przygotowana została na Wydziale Transportu i Inżynierii Lotniczej Politechniki Śląskiej a promotorem był dr hab. inż. Rafał Burdzik, prof. PŚ.

1. Przedmiot rozprawy

Obszar badawczy podjęty przez doktoranta w prezentowanej rozprawie doktorskiej dotyczy bardzo ważnego i aktualnego problemu bezpieczeństwa pieszych i kierowców w otoczeniu przejść dla pieszych, ze szczególnym uwzględnieniem przejść bez sygnalizacji świetlnej. Przejścia dla pieszych są miejscem bezpośredniej interakcji uczestników ruchu o odmiennych możliwościach percepcyjnych, dynamice przemieszczania się i poziomie ochrony.

Problematyka ta jest aktualna zarówno z naukowego, jak i praktycznego punktu widzenia. Tematyka bezpieczeństwa niechronionych uczestników ruchu drogowego ma wysoką rangę naukową i społeczną. Mimo wieloletnich prób podejmowanych przez różne ośrodki naukowe, badawcze, obszary te wciąż cechują się podwyższonym ryzykiem zdarzeń drogowych, zwłaszcza z udziałem pieszych. Istotnymi elementami mającymi wpływ na aktualność tematu są dynamicznie postępujące zmiany społeczne i technologiczne, takie jak wzrost natężenia ruchu, starzenie się społeczeństwa, rozwój mikro-mobilności oraz zmieniające się wzorce zachowań uczestników ruchu drogowego. Autor trafnie zauważa, że dotychczasowe badania nad bezpieczeństwem przejść dla pieszych koncentrowały się w większości na analizie infrastruktury drogowej, czy zachowań kierowców w kontekście przestrzegania przepisów ruchu drogowego. Rzadziej podejmowane są zagadnienia traktujące pieszych jako aktywnych uczestników ruchu drogowego, których percepcja otoczenia oraz sposoby reagowania, mają istotny wpływ na interakcję z innymi użytkownikami ruchu drogowego.

POLITECHNIKA ŚLĄSKA
Rada Dyscypliny
Inżynieria Lądowa i Transport
wpłynęło dnia 5 x 2026
nr 50/2026 zat.

Jako lukę badawczą Autor identyfikuje brak kompleksowych badań integrujących m.in. eksperymenty symulatorowe, rzeczywiste pomiary eyetrackingowe, badania ankietowe i wywiady, analizy statystyczne oraz obserwację wzorców zachowań. Wskazuje również na brak jednolitej wielokryterialnej metody oceny bezpieczeństwa przejść dla pieszych.

Autor trafnie wskazuje, że na bezpieczeństwo przejść dla pieszych wpływają jednocześnie parametry infrastrukturalne, widoczność, oświetlenie, prędkość, zachowania kierowców, zachowania pieszych, dystraktory uwagi oraz sposób wzajemnego odczytywania intencji. Autor przyjmuje podejście behawioralne i systemowe, analizując deklaracje, obserwowane zachowania, percepcję wzrokową, czasy reakcji i wpływ bodźców informacyjnych. Taki sposób ujęcia odpowiada współczesnemu rozumieniu bezpieczeństwa transportu, w którym człowiek, infrastruktura, środowisko oraz systemy wspomagania traktowane są jako wzajemnie oddziałujące elementy.

Takie określenie problemu badawczego uważam za zasadne. Temat rozprawy odpowiada współczesnym kierunkom badań dotyczących bezpieczeństwa niechronionych uczestników ruchu drogowego, a jednocześnie ma wyraźny potencjał aplikacyjny, co jest szczególnie istotne w przypadku doktoratu wdrożeniowego.

Na szczególne podkreślenie zasługuje przyjęcie przez Autora perspektywy łączącej czynniki infrastrukturalne z zachowaniami uczestników ruchu. Rozprawa nie ogranicza się zatem do klasycznej analizy infrastruktury drogowej czy statystyki wypadków, ale obejmuje również zachowania, procesy percepcyjne i reakcje pieszych oraz kierowców.

Badanie zachowań pieszych i kierowców w otoczeniu przejść dla pieszych w aspekcie bezpieczeństwa w transporcie drogowym stanowi poważne wyzwanie naukowe i inżynierskie. Doktorant słusznie zauważył powyższy problem, potrzebę jego rozważenia i analizy. Tym bardziej, że literatura światowa oraz inne zespoły badawcze bardzo poważnie traktują ten problem.

Autor rozprawy dokonał analizy dostępnej wiedzy teoretycznej jak i w celu weryfikacji sformułowanych na podstawie wiedzy teoretycznej tez podjął badania eksperymentalne w realnych warunkach środowiskowych.

Tematyka rozprawy jest ważna z punktu widzenia bezpieczeństwa transportu drogowego. Samo sformułowanie tematu rozprawy należy uznać za właściwe i odpowiadające współczesnym potrzebom nauki jak i utylitarnym potrzebom szeroko pojętego bezpieczeństwa w transporcie drogowym. Informacje uzyskane w wyniku badań przyczyniają się do kompleksowego podejścia do tematu bezpieczeństwa pieszych na przejściach drogowych.

Doktorant podejmując zagadnienia dotyczące badań zachowań niechronionych uczestników ruchu drogowego i kierowców w otoczeniu przejść dla pieszych w aspekcie bezpieczeństwa w transporcie drogowym wpisuje się znakomicie w wypełnienie luki badawczo - technologicznej w zakresie bezpieczeństwa pieszych w transporcie drogowym.

Uważam, że recenzowana rozprawa mgr inż. Dawida Simińskiego dotycząca badań zachowań pieszych i kierowców w otoczeniu przejść dla pieszych w aspekcie bezpieczeństwa w transporcie drogowym oraz zastosowana metodyka interpretacji tych informacji przy użyciu wybranych systemów pomiarowych i programowania numerycznego była dużym wyzwaniem, przy równoczesnym dużym znaczeniu poznawczym i użytecznym.

2. Układ i treść pracy

Praca składa się ze streszczenia w języku polskim i angielskim, spisu treści, wstępu, ośmiu rozdziałów, podsumowania i wniosków, bibliografii, zestawienia rysunków, wykresów i tabel. Szkoda, że Autor nie załączył wykazu ważniejszych oznaczeń i skrótów - ułatwiłoby to szybszą interpretację przedstawionych treści. Praca liczy ogółem 253 strony. Rozprawa ma rozbudowaną, zasadniczo logiczną strukturę.

Streszczenie oraz kilkustronicowy wstęp obejmuje wprowadzenie do pracy, argumentację uzasadniającą podjęcie badań będących tematem rozprawy oraz scharakteryzował główne problemy badawcze.

Rozdział pierwszy stanowi wprowadzenie do zagadnień związanych z problematyką bezpieczeństwa pieszych i innych niechronionych uczestników ruchu. Autor omawia uwarunkowania społeczne i prawne, zmiany przepisów dotyczących pierwszeństwa pieszych, sytuację Polski na tle państw UE, koszty wypadków drogowych oraz koncepcję „Wizji Zero”. Rozdział uzasadnia społeczne i ekonomiczne znaczenie podjętego tematu i wskazuje, że piesi pozostają grupą szczególnie narażoną na poważne skutki zdarzeń drogowych.

Rozdział drugi przedstawia przegląd aktualnego stanu wiedzy w zakresie bezpieczeństwa niechronionych uczestników ruchu drogowego, analizując główne zagrożenia i czynniki ryzyka, organizację ruchu drogowego, zachowania pieszych i kierowców, wpływ dystraktorów uwagi oraz determinanty bezpieczeństwa. Autor szczególną uwagę poświęca korzystaniu z urządzeń mobilnych, percepcji ryzyka, komunikacji pieszy - kierowca i znaczeniu infrastruktury. W zakończeniu identyfikuje lukę badawczą: brak kompleksowych badań łączących obserwacje, ankiety, analizy statystyczne, symulator oraz eyetracking w jednym spójnym podejściu badawczym. Analiza stanu wiedzy zwieńczona została poprzez syntetyczne podsumowanie i wnioski.

W rozdziale trzecim przedstawiono istniejące rozwiązania techniczne stosowane przy przejściach dla pieszych takie jak: oznakowanie, oświetlenie, sygnalizację, systemy detekcji, radary, LiDAR, kamery, rozwiązania LED, aktywne „smart crossing” oraz systemy komunikacji pojazd - infrastruktura. Autor analizuje również przykłady rozwiązań innowacyjnych i komercyjnych. Zidentyfikowana przez Doktoranta luka techniczna dotyczy przede wszystkim braku dwukierunkowej i adaptacyjnej komunikacji pieszy - kierowca, dostosowującej sposób ostrzegania do aktualnego poziomu ryzyka.

W rozdziale czwartym przedstawiono tezę i cele rozprawy doktorskiej. Na podstawie analizy stanu wiedzy Autor sformułował sześć problemów badawczych. Obejmują one: złożoność adaptacji zachowań uczestników ruchu podczas interakcji, niespójność między subiektywną oceną postaw a mierzalnymi reakcjami, potrzebę hierarchizacji uwarunkowań decyzji pieszego, zróżnicowanie reakcji kierowców, wpływ strategii przeszukiwania wzrokowego oraz degradację zdolności percepcyjnych i opóźnienia motoryczne związane z dystraktorami. Problemy te rozwinięto w sześciu pytaniach badawczych, co zapewnia stosunkowo czytelne przełożenie warstwy problemowej na badania empiryczne.

W związku ze zidentyfikowanymi problemami oraz pytaniami badawczymi, określono dwa cele: naukowy oraz wdrożeniowy. Celem naukowym jest *analiza i ocena zachowań pieszych oraz kierowców w okolicy przejść dla pieszych w różnych warunkach ruchu, a następnie opracowanie metody oceny poziomu bezpieczeństwa przejść oraz koncepcji adaptacyjnego systemu zwiększającego bezpieczeństwo tych obszarów*. Cel wdrożeniowy obejmuje *zdefiniowanie wytycznych wsparcia bezpieczeństwa ruchu na przejściach dla pieszych oraz opracowanie elementów adaptacyjnego systemu niwelującego wybrane zagrożenia wypadku*.

Tezę rozprawy Autor zdefiniował następująco: *„Pogłębiona analiza zachowań niechronionych uczestników ruchu i kierowców na przejściu dla pieszych oraz w jego bezpośrednim otoczeniu pozwala na opracowanie dodatkowych elementów systemu wspierającego bezpieczeństwo przejść dla pieszych”*. Teza jest zgodna z zasadniczym kierunkiem rozprawy i pozostaje logicznie zgodna z celami pracy oraz charakterem doktoratu wdrożeniowego. W celu udowodnienia tezy Autor wyznaczył dodatkowe cele pośrednie i prace wdrożeniowe.

W rozdziale piątym Autor dokonał opisu zastosowanych metod badawczych. Dobór metod został dostosowany do charakteru badanego zagadnienia i zakresu prowadzonych badań. Największą zaletą metodologiczną rozprawy jest rozbudowane podejście wielometodowe. Autor wykorzystuje badania obserwacyjne, analizy statystyczne, wywiady i badania ankietowe,

badania z wykorzystaniem pełnowymiarowego symulatora jazdy, terenowe badania eyetrackingowe oraz metodę ekspercką z wykorzystaniem AHP. Badania te realizowane były w latach 2021 - 2026. Tak szeroki zestaw metod badawczych pozwala konfrontować dane deklaratywne z zachowaniami rzeczywistymi i wynikami pomiarów.

Z metodologicznego punktu widzenia jest to trafna odpowiedź na złożoność badanego problemu. Bezpieczeństwo przejścia nie jest zmienną jednowymiarową, a próba jego oceny wyłącznie przez statystykę wypadków, samą infrastrukturę lub samą ankietę prowadziłaby do istotnego uproszczenia. Triangulacja metod stanowi zatem mocny element rozprawy.

W rozdziale szóstym Doktorant dokonał analizy otrzymanych wyników badań. Zbiorcza analiza wyników integruje dane deklaratywne, obserwacyjne, statystyczne, symulatorowe i eyetrackingowe. Autor wskazuje, że w badaniach ankietowych ograniczona widoczność była najczęściej wskazywanym problemem infrastrukturalnym (45%), a niewystarczające oświetlenie stanowiło kolejne istotne wskazanie (20%). W zakresie zachowań dominującymi czynnikami ryzyka były niedostosowanie prędkości i dekoncentracja, w tym korzystanie z urządzeń mobilnych.

Interesujący wynik dotyczy rozbieżności między deklaracjami a obserwacją. Autor stwierdza, że uczestnicy często deklarują zachowania zgodne z prawem i zasadami bezpieczeństwa, podczas gdy obserwacja rzeczywistych zachowań ujawniła odstępstwa od tych deklaracji. Wniosek ten jest ważny metodologicznie: ocena bezpieczeństwa nie powinna opierać się wyłącznie na samoopisie.

W części dotyczącej percepcji wskazano na znaczenie strategii przeszukiwania wzrokowego i zjawiska widzenia tunelowego. W warunkach ograniczonego oświetlenia może ono prowadzić do wydłużenia czasu identyfikacji zagrożenia lub braku identyfikacji pieszego. Wyniki dotyczące obciążenia poznawczego i urządzeń mobilnych prowadzą do wniosku o pogorszeniu parametrów percepcyjnych i decyzyjnych oraz wydłużeniu czasu reakcji.

Na uwagę zasługują także wyniki badań dotyczących bodźców informacyjnych dla kierowców. Autor wskazuje, że pulsujące znaki VMS wywoływały wyraźniejszą redukcję prędkości niż klasyczne oznakowanie D-6. Jest to rezultat bezpośrednio istotny dla części wdrożeniowej, ponieważ stał się jedną z przesłanek projektowania systemu ostrzegawczego.

Interpretacja wyników jest na ogół zgodna z materiałem przedstawionym w pracy, choć w niektórych fragmentach wnioskowanie jest zbyt stanowcze. Przy małych próbach lub badaniach eksploracyjnych warto konsekwentnie używać sformułowań wskazujących na zaobserwowane tendencje, a nie na ogólne prawidłowości. Dotyczy to zwłaszcza części eyetrackingowej i walidacyjnej.

W rozdziale siódmym Doktorant dokonał przedstawienia determinantów bezpieczeństwa przejść dla pieszych oraz charakterystycznych wzorców zachowań pieszych i kierowców, wpływających na ryzyko wystąpienia zdarzeń drogowych. Na tej podstawie opracował modele oceny bezpieczeństwa uwzględniające poszczególne grupy czynników oraz kompleksowy model integrujący aspekty infrastrukturalne i behawioralne.

Zdaniem recenzenta jednym z najważniejszych rezultatów naukowych pracy jest opracowanie trzech modeli cząstkowych: modelu bezpieczeństwa technicznego, modelu bezpieczeństwa w kontekście zachowań pieszych i modelu bezpieczeństwa w kontekście zachowań kierowców. Modele te opracowane zostały na podstawie wyników wieloaspektowych badań kontekstowych i obserwacyjnych oraz analiz statystycznych i ankietowych.

Na bazie modeli cząstkowych opracowany został kompleksowy model oceny bezpieczeństwa przejść dla pieszych zdefiniowany jako sumaryczny model ocen cząstkowych w zakresie determinant technicznych oraz wzorców zachowań pieszych i kierowców. Wynikiem opracowanego modelu kompleksowego jest wskaźnik bezpieczeństwa przejścia WBP, który może przyjmować wartości od 1 do 5 przy czym wartość wskaźnika 5 oznacza najwyższy poziom bezpieczeństwa przejścia. Przyjęta przez Doktoranta skala umożliwia zachowanie proporcji pomiędzy trwałym wpływem infrastruktury, a zmiennym wpływem zachowań uczestników ruchu drogowego. Ze względu na znaczący wpływ aspektów technicznych na poziom bezpieczeństwa przejść dla pieszych (rozwiązania techniczne wpływają zarówno na zachowania kierowców jak i pieszych) Autor rozprawy wartość wskaźnika dla modelu bezpieczeństwa technicznego ocenił w zakresie od 1 do 3. Zachowania pieszych oraz kierowców ograniczone zostały każdorazowo do oceny w skali od 0 do 1 zarówno dla jednych jak i drugich, ze względu na to że czynniki te mają charakter zmienny i zależą od indywidualnych decyzji uczestników ruchu. Takie rozwiązanie jest intuicyjne i zdaniem recenzenta może być zrozumiałe dla zarządców infrastruktury, co stanowi istotną zaletę aplikacyjną.

W ocenie recenzenta należy docenić przejście od rozproszonych wyników badań do formalnego, ilościowego narzędzia. To właśnie ta synteza jest jednym z elementów, które przesądzają o doktoranckim charakterze opracowania.

W odniesieniu do opracowanych modeli oceny bezpieczeństwa przejść dla pieszych Autor opracował metody ich praktycznej implementacji. Metody te określają sposób postępowania podczas realizacji procesu oceny, w tym kolejność działań, wykorzystywane narzędzia oraz sposób obliczania poszczególnych wskaźników dla każdego z trzech obszarów analizy tj.: oceny bezpieczeństwa technicznego, oceny zachowań pieszych oraz oceny zachowań kierowców. Zaproponowane metody umożliwiły wstępną walidację zdefiniowanych modeli cząstkowych oceny bezpieczeństwa przejść dla pieszych. Autor przeprowadził wstępną walidację modeli na dwóch przejściach zlokalizowanych w zbliżonym ciągu komunikacyjnym. Uzyskane rezultaty są logicznie spójne, ponieważ przejście, na którym nie odnotowano wypadków, otrzymało lepsze wyniki kompleksowego wskaźnika WBP zarówno w zakresie infrastruktury, zachowań pieszych, jak i zachowań kierowców. Różnica wskaźnika WBK określonego dla tych dwóch wybranych przejść jest zgodna z charakterystyką bezpieczeństwa analizowanych lokalizacji, co stanowi pozytywny wynik walidacji wstępnej.

Walidacja na dwóch przejściach jest wartościowym etapem wstępnym, lecz nie pozwala jeszcze na pełne potwierdzenie uniwersalności zaproponowanego modelu. Zasadne byłoby w przyszłości przeprowadzenie walidacji na większej liczbie przejść, reprezentujących różne typy infrastruktury, natężenia ruchu, pory dnia oraz warunki środowiskowe. Ten element rozprawy stanowi jeden z punktów wymagających dalszych badań.

Rozdział ósmy zawiera opis i konstrukcję prototypu adaptacyjnego systemu wsparcia bezpieczeństwa ruchu na przejściach dla pieszych bez sygnalizacji świetlnej. Na podstawie wyników badań Autor opracował koncepcję i prototyp adaptacyjnego systemu wsparcia bezpieczeństwa na przejściach bez sygnalizacji świetlnej. System obejmuje detekcję pieszych i pojazdów, wykorzystuje radary, czujniki radarowo - pirowe, lampy, sygnalizatory i ekrany VMS oraz dedykowaną jednostkę sterującą z oprogramowaniem. Za wartościowe należy uznać rozwiązanie zakładające dwukierunkową, pośrednią komunikację pieszy-kierowca i kierowca-pieszy. System umożliwia także zmianę częstotliwości sygnałów ostrzegawczych zależnie od prędkości zbliżającego się pojazdu.

W opracowanym przez Doktoranta systemie wsparcia bezpieczeństwa ruchu na przejściach dla pieszych widoczny jest związek między badaniami a wdrożeniem. Wyniki dotyczące widoczności, prędkości pojazdów, percepcji i skuteczności znaków zmiennej treści zostały przełożone na założenia konstrukcyjne i funkcjonalne. Jest to szczególnie ważne, ponieważ doktorat wdrożeniowy powinien wykazywać nie tylko techniczną możliwość wykonania urządzenia, lecz także związek z wynikami własnych badań.

W kolejnym etapie pracy Autor dokonał walidacji prototypu w warunkach rzeczywistych. W opisanym etapie badań przeprowadził 16 prób przejazdów z udziałem ośmiu osób: siedmiu mężczyzn i jednej kobiety w wieku 25–51 lat. Jest to użyteczny test funkcjonalny i pilotaż, lecz liczebność i zakres warunków nie wystarczają do pełnej oceny skuteczności systemu w sensie bezpieczeństwa ruchu. Sama rozprawa trafnie wskazuje potrzebę badań długookresowych w różnych warunkach ruchowych i środowiskowych.

Autor przeprowadził również analizę niezawodnościową, przyjmując niezawodności komponentów przemysłowych na poziomie około 98,5–99,5% i szacując niezawodność całego systemu na około 95% dla założonej konfiguracji.

Bardzo mocną stroną rozprawy jest przejście od badań podstawowych i behawioralnych do rozwiązania technicznego. Jest to element, który wyraźnie wzmacnia wdrożeniowy charakter rozprawy.

Rozdział dziewiąty zawiera podsumowanie i wnioski z pracy. Przedstawia możliwości aplikacji wyników badań oraz wskazuje dalsze kierunki badań w tym temacie. Autor przedstawił

sześć głównych wniosków, z których wynika, że zrealizowano cele pracy i udowodniono prawdziwość przyjętej tezy badawczej.

Pracę kończą: wykaz bibliografii, spis tabel, rysunków i wykresów. Bibliografia zawiera 114 pozycji, z czego zdecydowaną większość stanowi literatura anglojęzyczna. Autor wykazał 4 pozycje, w których jest współautorem. Literatura jest bogata i aktualna a w treści pracy znajdują się odniesienia do wszystkich pozycji.

3. Formalna ocena pracy

Praca jest dobrze sformatowana. Na uznanie zasługuje wysoka staranność języka jak i część edytorska pracy. Strona redakcyjna rozprawy tj. struktura pracy, jakość materiałów graficznych, opracowanie wykresów i tabel jest dobrej jakości. W rozprawie można znaleźć nieliczne błędy techniczne, edytorskie czy językowe takie jak niespójność terminu wejścia w życie zmian w Prawie o Ruchu Drogowym i Kodeksie Wykroczeń (str. 6, 13 termin 01.06.2021 a na str. 18 termin 10.06.2022).

W pracy sporadycznie występowały drobne błędy edycyjne i interpunkcyjne: brak spacji, podwójna spacja, brak kropki, przecinka. Nie zostały one wymienione w niniejszej recenzji.

Rysunki zawarte w pracy w większości są opracowaniem własnym. Niektóre z nich mogły by być jednak nieco większe i bardziej czytelne, co ułatwiłoby ich interpretację. Uwagi wymagają też podpisy pod kilkoma rysunkami.

Wymienione wyżej uwagi nie wpływają zasadniczo na wartość merytoryczną pracy.

4. Ocena merytoryczna pracy

Tematyka recenzowanej rozprawy doktorskiej jest niewątpliwie bardzo ważna ze względu na bezpieczeństwo pieszych na drogach. Podział rozprawy na rozdziały i podpunkty jest logiczny i czytelny. Sformułowane przez Doktoranta myśli są jasne i jednoznaczne, a przytaczane argumenty trafne i logicznie wkomponowane w treść pracy. Poszczególne frazy i rozdziały dobrze komponują się w całość pracy. Argumentacje zawarte w poszczególnych rozdziałach stanowią logicznie powiązaną całość. Podział treści na rozdziały ujmuje wszystkie istotne elementy tematu rozprawy. Właściwy układ rozdziałów polega na konsekwentnej kontynuacji tematu i celu pracy.

Autor rozprawy wykazał się dużym zaangażowaniem w studiowaniu dostępnych źródeł, analizując główne zagrożenia i czynniki ryzyka, organizację ruchu drogowego, zachowania pieszych i kierowców, wpływ dystraktorów uwagi oraz determinanty bezpieczeństwa. Zidentyfikował luki badawcze, będące uzasadnieniem podjętych badań. Pozwoliło to

Doktorantowi na trafną identyfikację problemów w zakresie bezpieczeństwa niechronionych uczestników ruchu drogowego oraz na sformułowanie aktualnego tematu rozprawy, tezy i celu pracy badawczej. Podjął także duże wyzwanie opracowując prototyp adaptacyjnego systemu wsparcia bezpieczeństwa ruchu na przejściach dla pieszych oraz metodykę badań eksperymentalnych w realnych warunkach środowiskowych, mających na celu weryfikację tezy jak i osiągnięcie założonego celu.

Należy podkreślić, że w całej rozprawie jest widoczna konsekwencja w ukierunkowaniu na realizację celu i weryfikację sformułowanej w Rozdziale 4 tezy.

Problem jaki określił Doktorant jest ważny a jego rozwiązanie, jest kluczowe dla całego środowiska związanego z bezpieczeństwem transportu drogowego.

Według mojej opinii na szczególną uwagę, z naukowego punktu widzenia, zasługują rozdziały 5-8 rozprawy. W rozdziałach tych Autor opisał prawidłowe metody badawcze niezbędne do osiągnięcia celu pracy. W ramach badań przeprowadził wiele obserwacji zachowań uczestników ruchu drogowego, analiz statystycznych, wywiadów bezpośrednich. Ponadto zrealizował bardzo interesujące badania z wykorzystaniem pełnowymiarowego symulatora jazdy, jak również terenowe badania eyetrackingowe i eksperckie. Na podstawie wyników badań zidentyfikował najważniejsze czynniki ryzyka wpływające na bezpieczeństwo przejść dla pieszych.

W oparciu o przeprowadzone analizy opracował metody oceny bezpieczeństwa przejść dla pieszych w kontekście determinant bezpieczeństwa technicznego, jak również behawioralnym opracowanym na podstawie określonych wzorców zachowań pieszych i kierowców. Na podstawie przeprowadzonych szerokich badań zarówno związanych z analizami materiałów, statystyk, a przede wszystkim badań zachowań kierowców oraz niechronionych uczestników ruchu drogowego, funkcjonalności poszczególnych możliwych do wykorzystania urządzeń opracował prototyp systemu wspierającego bezpieczeństwo niechronionych uczestników ruchu drogowego, będącym wdrożeniowym elementem rozprawy doktorskiej. Następnie wykonał testy środowiskowe oraz walidację systemu w warunkach rzeczywistych. Cenną informacją jest również analiza kosztowa.

Na uwagę zasługuje wskazanie w podsumowaniu nowych problemów i pytań, których rozwiązanie może przyczynić się do dalszego zwiększania bezpieczeństwa przejść dla pieszych takich jak: propozycja przeprowadzenia długookresowych badań skuteczności proponowanego adaptacyjnego systemu bezpieczeństwa w różnych warunkach ruchowych i środowiskowych, wykorzystania metod sztucznej inteligencji do identyfikacji oraz prognozowania sytuacji potencjalnie niebezpiecznych przed ich wystąpieniem.

Według mojej opinii, przedstawiona do recenzji rozprawa doktorska mgra inż. Dawida Simińskiego jest niewątpliwie oryginalnym i autorskim ujęciem badań zachowań pieszych i kierowców w otoczeniu przejść dla pieszych w aspekcie bezpieczeństwa w transporcie drogowym.

Wskazane zastosowanie opracowanej metody świadczą nie tylko o oryginalności podejścia do problemów bezpieczeństwa pieszych na drogach, ale również wpisaniu się w lukę technologiczną z tego obszaru. System dzięki możliwości adaptacji do aktualnie panujących warunków na wskazanej lokalizacji w sposób optymalny wspiera bezpieczeństwa niechronionych uczestników ruchu. Przytoczone fakty wskazują, że Doktorant zrealizował cel rozprawy i udowodnił postawioną tezę.

Za główne osiągnięcie mgra inż. Dawida Simińskiego wynikające z przedstawionej rozprawy doktorskiej uważam:

1. Kompleksowe połączenie badań deklaratywnych, obserwacyjnych, statystycznych, symulatorowych i eyetrackingowych w analizie interakcji pieszy - kierowca;
2. Identyfikacja i hierarchizacja determinant technicznych oraz krytycznych wzorców zachowań pieszych i kierowców;
3. Wykazanie znaczenia rozbieżności pomiędzy zachowaniami deklarowanymi a rzeczywistymi oraz wskazanie ograniczeń oceny opartej wyłącznie na samoopisie;
4. Opracowanie trzech modeli cząstkowych bezpieczeństwa oraz kompleksowego wskaźnika WBP integrującego komponent techniczny i behawioralny;
5. Opracowanie metod praktycznej implementacji modeli, w tym aplikacji wspomagającej ocenę przejść;
6. Przeprowadzenie wstępnej walidacji modeli w warunkach rzeczywistych;
7. Opracowanie koncepcji i funkcjonalnego prototypu adaptacyjnego systemu wsparcia bezpieczeństwa, powiązanego z wynikami badań własnych;
8. Wskazanie kierunków dalszych badań, obejmujących nowe formy mobilności, długookresową ocenę systemu i potencjalne wykorzystanie metod sztucznej inteligencji.

Podsumowując uważam, że zarówno konstrukcja rozprawy, metodyka opracowania dostępnego materiału teoretycznego jak i empirycznego, a także metodyka przedstawionych badań są zgodne ze standardami wymaganymi od rozpraw doktorskich. Autor dokonał szerokiej prezentacji wyników swoich badań, dokładnie i wnikliwie, a w niektórych przypadkach wręcz drobiazgowo opisał przeprowadzone badania oraz nadał ich wynikom charakter danych przydatnych w zastosowaniach praktycznych.

Równocześnie należy stwierdzić, że mgr inż. Dawid Simiński wykazał się bardzo dobrą wiedzą teoretyczną w reprezentowanej dyscyplinie nauki, umiejętnością analitycznego podejścia do rozpatrywanego problemu, bardzo dobrą znajomością przedstawionego w rozprawie przedmiotu badań, oraz biegłym opanowaniem metod eksperymentalnych stosowanych w dyscyplinie inżynieria lądowa, geodezja i transport. Powyższe fakty świadczą o należyтым przygotowaniu mgra inż. Dawida Simińskiego do samodzielnego prowadzenia pracy naukowej.

5. Pytania szczegółowe i uwagi krytyczne

Podkreślając, iż rozprawa przedstawiająca duży materiał badawczy jest merytorycznie poprawna i napisana starannie, to szczegółowa analiza treści pracy rodzi kilka niedociągnięć, które można traktować jako następujące uwagi krytyczne:

1. Niektóre próby badawcze są niewielkie. Szczególnej ostrożności wymaga uogólnianie wyników badań eyetrackingowych przeprowadzonych na pięciu osobach. Wyniki te są wartościowe eksploracyjnie, lecz nie mogą samodzielnie uzasadniać szerokich wniosków populacyjnych.
2. Walidacja kompleksowego modelu na dwóch przejściach ma charakter wstępny, co zresztą sam Autor określa jako „wstępną walidację”. W przyszłości konieczna byłaby walidacja wielośrodkowa na znacznie większej liczbie lokalizacji.
3. Dyskusji wymaga sposób ustalenia relacji wag 0,6 dla infrastruktury oraz po 0,2 dla zachowań pieszych i kierowców. Autor przedstawia uzasadnienie tego rozwiązania, jednak tak istotna decyzja modelowa powinna być dodatkowo poddana analizie wrażliwości.
4. Analiza niezawodnościowa jest wartościowa, jednak warto rozwinąć ocenę skutków błędnej detekcji, braku detekcji, degradacji czujników i zachowań użytkowników polegających na nadmiernym zaufaniu do systemu.

Na koniec merytorycznej oceny pracy pozwolę sobie zadać autorowi następujące pytania:

1. Jak zmieniłyby się wyniki kompleksowego modelu bezpieczeństwa WBP, gdyby zmieniono przyjęte proporcje wag 0,6, 0,2, 0,2? Czy Autor przeprowadzał analizę wrażliwości modelu?
2. W jaki sposób system powinien reagować na awarie lub błędną detekcję, aby nie doprowadzić do powstania u kierowców i pieszych nadmiernego zaufania do rozwiązania technicznego?

3. Jakie kryteria i liczebność próby należałoby przyjąć, aby przeprowadzić pełną zewnętrzną walidację modelu WBP w różnych typach dróg i miast?
4. Jakie byłyby techniczne i metodologiczne sposoby rozszerzenia systemu na hulajnogi i rowery elektryczne, wskazane w rozprawie jako kierunek dalszych badań?

Odpowiedzi na zadane powyżej pytania oczekuję podczas publicznej obrony. Drobne uwagi krytyczne i przedstawione pytania nie zmniejszają merytorycznej wartości naukowej i użytecznej recenzowanej rozprawy.

Wniosek o wyróżnienie rozprawy doktorskiej

Wnoszę o wyróżnienie rozprawy doktorskiej mgr inż. Dawida Simińskiego pt. „Badania zachowań pieszych i kierowców w otoczeniu przejść dla pieszych w aspekcie bezpieczeństwa w transporcie drogowym”.

Podstawą wniosku jest wysoka wartość naukowa i aplikacyjna rozprawy, kompleksowe i wielometodowe podejście do problematyki bezpieczeństwa niechronionych uczestników ruchu drogowego oraz umiejętne połączenie badań obserwacyjnych, statystycznych, ankietowych, symulatorowych i eyetrackingowych. Na szczególne podkreślenie zasługuje opracowanie przez Doktoranta autorskich modeli oceny bezpieczeństwa przejść dla pieszych, uwzględniających zarówno uwarunkowania techniczne, jak i zachowania pieszych oraz kierowców, a następnie ich integracja w kompleksowy wskaźnik bezpieczeństwa.

Istotnym osiągnięciem rozprawy jest również przełożenie wyników badań naukowych na rozwiązanie praktyczne w postaci prototypu adaptacyjnego systemu wspierającego bezpieczeństwo na przejściach dla pieszych. Powiązanie pogłębionych badań zachowań uczestników ruchu z opracowaniem i walidacją rozwiązania o potencjale wdrożeniowym świadczy o oryginalności pracy i jej znaczeniu dla rozwoju dyscypliny Inżynieria Lądowa, Geodezja i Transport.

Zakres przeprowadzonych badań, oryginalność uzyskanych rezultatów oraz ich wyraźny potencjał wdrożeniowy uzasadniają, w mojej ocenie, wniosek o wyróżnienie rozprawy doktorskiej.

Podsumowanie

Oceniana praca doktorska stanowi oryginalne rozwiązanie problemu naukowego, Doktorant wykazał bardzo dobrą ogólną wiedzę teoretyczną w dyscyplinie naukowej Inżynieria lądowa, geodezja i transport oraz umiejętność samodzielnego prowadzenia badań naukowych. Pomimo wymienionych drobnych uwag pozytywnie oceniam przedstawioną rozprawę doktorską i doceniam jej aspekt badawczy i aplikacyjny. Wyniki przedstawionych badań i analiz mogą być cenną wskazówką dla poprawy bezpieczeństwa pieszych.

Podsumowując stwierdzam, że recenzowana rozprawa doktorska Pana mgr. inż. Dawida Simińskiego pt.: „Badania zachowań pieszych i kierowców w otoczeniu przejść dla pieszych w aspekcie bezpieczeństwa w transporcie drogowym” spełnia wymagania art. 187 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce oraz mieści się w dyscyplinie naukowej *Inżynieria lądowa, geodezja i transport*.

W związku z tym wnoszę o przyjęcie rozprawy i dopuszczenie jej do publicznej obrony.

Podpisał dr hab. inż. Waldemar Mironiuk, prof. AMW

14.09.2026 r.