

Dr hab. inż. Jarosław KOZUBA, prof. PŚ

Wydział Transportu i Inżynierii Lotniczej

Politechnika Śląska

Ul. Krasińskiego 8

01-400 Katowice



Katowice 07.07.2022r.

RECENZJA ROZPRAWY DOKTORSKIEJ

POLITECHNIKA WARSZAWSKA – WYDZIAŁ TRANSPORTU

Tytuł rozprawy: „Ocena procedur operacyjnych podejścia do lądowania z prowadzeniem pionowym opierając się na systemie EGNOS”.

Autor – Doktorant: **mgr inż. Wojciech Kaleta**

Promotor: **prof. dr hab. Inż. Jacek Skorupski, prof. uczelni**

Recenzent: **dr hab. inż. Jarosław Kozuba, prof. PŚ**

Nauki Inżynieryjno-Techniczne

Dyscyplina naukowa: **Inżynieria Lądowa i Transport**

Recenzja została przygotowana na zlecenie Przewodniczącego Rady Dyscypliny Inżynieria Lądowa i Transport Politechniki Warszawskiej, dr hab. inż. Konrada Lewczuka, prof. uczelni (pismo Nr WTBD.521.DR.107.2022 z dnia 19.05.2022r.)

I. PODSTAWOWE DANE O KANDYDACIE

Mgr inż. Wojciech Kaleta jest absolwentem Akademii Marynarki Wojennej w Gdyni, kierunek: nawigacja morska, specjalność: eksploatacja pokładowych systemów okrętowych, **tytuł magistra uzyskał w dn. 02.07.2008r.**

Doktorant nie ubiegał się wcześniej o tytuł „doktora”.

Przebieg pracy naukowo-zawodowej:

Mgr inż. Wojciech Kaleta jest absolwentem Wyższej Szkoły Oficerskiej Sił Powietrznych w Dęblinie, kierunek: lotnictwo, specjalności: 1 - Kontrola Ruchu Lotniczego oraz 2 – Nawigacja pokładowa samolotu, tytuł: inż. (2005). W latach 2005-2016 pełnił służbę w 44 Bazie Lotnictwa Morskiego w Siemirowicach jako Oficer Taktyczny na samolocie An-28/M-28 B1R realizując misje rozpoznawcze, poszukiwania i ratownictwa SAR we współdziałaniu z siłami morskimi państw sojuszniczych. Ponadto realizował zadania z zakresu nadzoru nad procesem szkolenia lotniczego w jednostce oraz realizował zajęcia dydaktyczne z personelem latającym: Od roku 2016 pełni służbę w Brygadzie Lotnictwa Marynarki Wojennej w Gdyni jako Oficer Sekcji Zastosowania Bojowego i Działań Bieżących w Pionie Szkolenia. W dalszym ciągu sprawuje funkcję Oficera Taktycznego w 44 Bazie Lotnictwa Morskiego w Siemirowicach, gdzie również pełni dyżury poszukiwawczo - ratownicze SAR.

Mgr inż. Wojciech Kaleta legitymuje się dorobkiem naukowym w postaci 7 artykułów, z czego 4 zostały opublikowane w czasopiśmie indeksowanym na liście Web of Science. Jeden z artykułów, autorstwa Wojciecha Kalety i Jacka Skorupskiego, pod tytułem "A fuzzy inference approach

to analysis of LPV-200 procedures influence on air traffic safety, został publikowany w czasopiśmie "Transportation Research Part C – Emerging Technologies" Nr 106/2019, str. 264 – 280 - 200 pkt.

W latach 2013 – 2018 Doktorant wygłosił referaty na trzech konferencjach międzynarodowych i jednej krajowej.

II. UWAGI OGÓLNE

Rozprawa przedstawiona do recenzji jest interesującym dziełem naukowym zarówno z poznawczego, jak również i praktycznego punktu widzenia. Problematyka związana z zapewnieniem akceptowalnego poziomu bezpieczeństwa w jednej z najbardziej niebezpiecznych faz lotu statku powietrznego, tj. podejście do lądowania po którym następuje przyziemienie była i jest przedmiotem badań pokoleń naukowców zajmujących się tą problematyką. Dostępne w literaturze przedmiotu wyniki badań wskazują, że ważną rolę w procesie projektowania i wdrażania systemów podejścia do lądowania odgrywa ich ocena z punktu widzenia czynnika środowiskowego, czynnika ludzkiego, czynnika technicznego oraz organizacyjnego i zadaniowego. Wychodząc naprzeciw oczekiwaniom środowiska Doktorant podjął się próby wypełnienia luki w odniesieniu do oceny skutków wprowadzenia procedur LPV-200 na bezpieczeństwo ruchu lotniczego, która to ocena została wykonana na podstawie oceny prawdopodobieństwa zaistnienia CFIT (ang. Controlled Flight Into Terrain) ocenianego poprzez pryzmat PoC (ang. Propability of CFIT). Ocena ta ma niezwykle istotne znaczenie zarówno z punktu widzenia proaktywnego zarządzania bezpieczeństwem lotniczym, jak również i optymalizacji wykorzystania lotniska przy uwzględnieniu procesów podejścia do lądowania.

Problemy te, w moim odczuciu, były główną inspiracją zajęcia się przez Doktoranta powyższym tematem.

Istotnym przy tym jest również to, że Doktorant posługując się nowoczesnymi metodami badań i rozwiązaniami technologicznymi opracował narzędzia mogące stanowić podstawę do praktycznego zastosowania wyników badań w codziennej działalności operacyjnej lotnisk niezależnie od tego jaki system (y) podejścia do lądowania funkcjonuje danym lotnisku.

Uwzględniając powyższe stwierdzam, że wybór tematu rozprawy należy uznać za właściwy, w pełni uzasadniony aktualnym stanem wiedzy i potrzebami wynikającymi z praktyki.

II. INFORMACJE O ROZPRAWIE DOKTORSKIEJ

Ocena tytułu rozprawy doktorskiej stanowicej podstawę ubiegania się w aktualnym postępowaniu o nadanie tytułu doktora.

Tytuł pracy doktorskiej został prawidłowo sformułowany. Treść poszczególnych rozdziałów dysertacji pozostaje w ścisłej zgodności z jej tytułem.

Ocena układu rozprawy doktorskiej, w tym informacje o poszczególnych częściach składowych.

Rozprawa doktorska przedstawiona do oceny prezentuje układ typowy dla tego rodzaju opracowań naukowych. Zawiera ona 154 strony, 24 rysunki i 22 tabele. Składa się z:

- Streszczenia – zawierającego m.in. cel dysertacji.
- Wykazu symboli i skrótów oraz ich rozwinięć, zastosowanych przez Autora w dysertacji.
- Wstępu – stanowiącego swego rodzaju wprowadzenie do historii, stanu obecnego i perspektyw rozwoju transportu lotniczego w Polsce oraz zawiera uzasadnienie badań zrealizowanych w ramach dysertacji. Całość jest ciekawym wprowadzeniem do dysertacji, jednak nie zawiera krótkiego opisu poszczególnych rozdziałów co z reguły jest stosowane w tego typu opracowaniach.

- Rozdziału 1. – Analizy przedmiotu badań, zawierającej zasadnicze zagadnienia związane z procedurami podejścia do lądowania, tj. opisy segmentów procedury podejścia do lądowania; krótkie wprowadzenie do instrumentalnych i precyzyjnych procedur podejścia do lądowania przy

uwzględnieniu systemów znajdujących w nich zastosowanie, podano także ich klasyfikacje. W ostatnim podrozdziale Autor przedstawił uzasadnienie tematu rozprawy, sformułował tezę oraz cel użyteczny dysertacji.

- Rozdziału 2. - Zawierającego przegląd literatury krajowej i zagranicznej w odniesieniu do sześciu poddziałów tematycznych związanych zdaniami Autora z tematem dysertacji tj. procedury podejścia lądowania z wykorzystaniem systemu EGNOS; analiza niepożądanych zdarzeń lotniczych typu CFIT w perspektywie ostatniego trzydziestolecia; rola czynnika ludzkiego w zaistnieniu CFIT, zarządzania bezpieczeństwem w lotnictwie; oceny i zarządzanie ryzykiem w lotnictwie. Autor w sposób prawidłowy dobrał literaturę przedmiotu – krajową i zagraniczną, jak również sformułował wnioski końcowe przy uwzględnieniu tematyki dysertacji oraz zakresu prowadzonych badań.

- Rozdziału 3. – Metody oceny operacyjnych procedur podejścia do lądowania. W rozdziale tym Autor poddał analizie metody ilościowe, które mogą znaleźć zastosowanie w procesie analizy i określenia przyczyn niepożądanych zdarzeń lotniczych oraz wskazał na metodę teorii logiki rozmytej, ze szczególnym uwzględnieniem systemów wnioskowania rozmytego, jako tej dostarczającej wszystkich niezbędnych mechanizmów do realizacji procesów kalkulacji prawdopodobieństwa niekontrolowanego zderzenia z ziemią CFIT. W rozdziale tym na szczególną uwagę zasługuje charakterystyka wnioskowania rozmytego (3.2.) oraz opis sposobu implementacji tej metody do określania poziomu PoC przy uwzględnieniu trzech z pięciu czynników bezpieczeństwa lotniczego, tj. czynnika środowiskowego, czynnika ludzkiego, czynnika technicznego.

- Rozdziału 4. - Ocena procedur operacyjnych podejścia do lądowania z prowadzeniem pionowym opierającej się na systemie EGNOS. Została ona przeprowadzona poprzez pryzmat trzech typów lotnisk: regionalnego oraz dwóch lotnisk wojskowych charakteryzujących się zróżnicowanym wyposażeniem w systemy nawigacyjne podejścia do lądowania, charakterem wykonywanych operacji z uwagi na typy statków powietrznych je realizujących oraz poziomem wyszkolenia personelu realizującego operacje lotnicze. Wybór ten należy uznać za prawidłowy, pozwolił on Autorowi na dokonanie swego rodzaju walidacji metody do określenia poziomu PoC – poprzez ewaluację wprowadzenia procedury LPV-200 z wykorzystaniem modelu PoC określonego w rozdziale 3.2. Należy uznać, że rozdział ten przedstawia zasadniczy wkład doktoranta w wypełnienie wykazanej luki badawczej. Analizy odnoszące się do poszczególnych scenariuszy wraz z ich wynikami są niewątpliwie mocną stroną recenzowanej dysertacji.

- Rozdziału 5. – Procedury podejścia do lądowania typu LPV-200, a przepustowość. W rozdziale tym Autor poddał analizie wpływ zastosowania proceduralnego podejścia do lądowania typu LPV-200, mogącego współistnieć z innymi systemami precyzyjnego i nieprecyzyjnego podejścia do lądowania, na przepustowość, w znaczeniu możliwości wykonania określonej ilości operacji podejścia do lądowania na danym lotnisku w określonym przedziale czasowym. Ocena ta została przeprowadzona przez Autora na podstawie literatury przedmiotu. W kolejnych podrozdziałach odniósł się on do wybranych aspektów certyfikacji i projektowania procedury do lądowania LPV-200. Niewątpliwie rozdział ten jest cennym uzupełnieniem całości opracowania wskazującym z jednej strony na korzyści wynikające z zastosowania tej procedury, z drugiej strony na „prostotę” jej implementacji.

- Rozdziału 6. – Analiza wyników – zawiera podsumowanie przeprowadzonych badań.

- Bibliografii, zawierającej 152 pozycje z czego ok. 60% to literatura anglojęzyczna.

- Załączniki – 5 załączników zawierających dane znajdujące zastosowanie w procesie praktycznej oceny prawdopodobieństwa PoC.

Wskazanie oraz ocena celu pracy kandydata.

Autor określił, że „Celem rozprawy jest ocena skutków wprowadzenia procedur LPV-200 na bezpieczeństwo ruchu lotniczego, które zostało ocenione na podstawie prawdopodobieństwa zaistnienia CFIT ocenianego przez PoC (Probability of CFIT).„ (str. 3).

W dalszej części opracowania Autor określił cel użyteczny dysertacji, formułując go jako „opracowanie metodyki analizy oraz narzędzia komputerowego pozwalającego na ocenę efektów stosowania procedur LPV-200 pod względem bezpieczeństwa”. (str. 34)

Uwzględniając proces badawczy przeprowadzony przez Doktoranta – rozdział 4,5 i 6 oraz wnioski zawarte w podsumowaniu należy uznać, że zarówno zasadniczy cel dysertacji, jak również i ten użyteczny zostały określone w sposób prawidłowy. Zostały one osiągnięte na pożądanym poziomie ilościowym i jakościowym, przy zastosowaniu prawidłowo zbudowanej metodologii badań, opartej na obowiązujących założeniach.

Wskazanie oraz ocena zastosowanych metod badawczych.

W rozprawie przedstawionej do oceny Doktorant posłużył się następującymi metodami badawczymi:

- w odniesieniu do badań teoretycznych: analiza, synteza, porównanie i wnioskowanie;
- w odniesieniu do badań praktycznych: eksperyment, modelowanie i wnioskowanie oparte na teorii logiki rozmytej.

Autor w sposób prawidłowy dobrał i zastosował w procesach badawczych ww. metody badań. Takie podejście pozwoliło mu na osiągnięcie zasadniczego celu rozprawy i rozwiązanie szeregu problemów badawczych wynikających z treści opracowania.

Ocena części pracy doktorskiej dotyczącej omówienia wyników badań.

Autor wyniki badań przedstawił z perspektywy potwierdzenia postawionej tezy, uzyskanych efektów w teoretycznym i praktycznym obszarze badań. Szkoda, że nie odniósł bezpośrednio do poziomu osiągnięcia zasadniczego celu pracy i tego, użytecznego. Jednakże, treści zawarte w podsumowaniu wskazują, że cele te zostały osiągnięte. Pomimo powyższej uwagi, podejście to należy uznać za właściwe metodologicznie, pozwalające na całościową ocenę dysertacji. Warto podkreślić także, że Autor wskazał na potrzebę kontynuacji badań poprzez wskazanie w podsumowaniu obszarów wymagających dalszych prac mających na celu m.in. dalsze doskonalenie i rozwój narzędzia badawczego, modelu matematycznego i rozbudowy bazy danych będących podstawą oceny prawdopodobieństwa wystąpienia CFIT w procesie podejścia do lądowania.

Informacje dotyczące praktycznego zastosowania wyników badań.

Praca przedstawiona do oceny stanowi cenny wkład w odniesieniu do praktycznego zastosowania nowoczesnych technologii satelitarnych, radionawigacji i technik komputerowych w procesie budowy i implementacji nowych rozwiązań związanych z podejściem do lądowania statków powietrznych, niezależnie od rodzaju systemu będącego na wyposażeniu danego lotniska. Co więcej analizowany system proceduralnego podejścia do lądowania przy zastosowaniu narzędzi będących wynikiem opracowania – oprogramowanie komputerowe i opracowana metodyka oceny prawdopodobieństwa zaistnienia zdarzenia lotniczego typu CFIT doskonale wpisuje się w proces proaktywnego zarządzania bezpieczeństwem w czasie przygotowania i realizacji operacji lotniczych.

Warto jest przy tym podkreślić, że stworzone w ramach prac nad doktoratem narzędzie komputerowe wraz z oprogramowaniem mogłoby znaleźć zastosowanie w innych obszarach bezpieczeństwa związanych zarówno z transportem lotniczym, jak również i pozostałych rodzajach transportu pod warunkiem stworzenia odpowiednich baz danych.

Informacje o ewentualnych nieprawidłowościach, które pojawiły się w ocenianej rozprawie doktorskiej.

Dysertacja przedstawiona do oceny tworzy zwarte, spójne merytorycznie i metodologicznie opracowanie naukowe. Jednakże, Autor nie ustrzegł się błędów i niedociągnięć, a do najważniejszych z nich należy zaliczyć:

1. Traktując podrozdział 1.6. jako część metodologiczną dysertacji należy podkreślić, że Autor nie sformułował problemów badawczych stanowiących podstawę badań wstępnych (teoretycznych). Nie doniósł także do technik i metod badań zastosowanych w procesach badań praktycznych – odniesienie do nich znajdujemy w rozdziałach 3-5.
2. W rozdział 3. analiza potencjalnych metod do określenia poziomu PoC została przeprowadzona w sposób prawidłowy. Jednak, wydaje się, że na potrzeby oceny końcowej przedmiotowych metod wskazane byłoby przeprowadzenie analizy porównawczej w formie tabelarycznej z wykazaniem ich mocnych i słabych stron poprzez pryzmat badań planowanych do realizacji. Takie podejście byłoby bardziej czytelne, przy jednoczesnym, głębszym uzasadnieniu powodów odrzucenia opisanych w tym rozdziale metod.
3. Za niedociągnięcie ze strony Doktoranta należy uznać fakt, że podał on zbyt mały zasób informacji odnoszących się do utworzonego narzędzia komputerowego - zastosowanego oprogramowania pod kątem użytkowania tego narzędzia w praktyce. Fakt ten ma szczególne znaczenie z punktu widzenia użyteczności celu opracowania (str. 34).
4. Niektóre opisy cech w tabeli nr 3. (str.51) wydają się być nieadekwatne do zastosowanych nazw – np. Definicja bezpieczeństwa (SAFETRY I) – minimalna liczba negatywnych zdarzeń wpływających na bezpieczeństwo systemu. Z drugiej strony brak jest odniesienia do cechy „Postrzeganie wpływu czynnika ludzkiego na bezpieczeństwo” (SAFETY II).
5. Wnikliwa analiza pozycji wymienionych w bibliografii wskazuje na fakt, że część z tych, wymienionych w spisie nie została wskazana w tekście, a sposób zacytowania kilku innych jest na tyle nieczytelny, że trudno jest jednoznacznie określić źródło wskazane w bibliografii.
6. Brak spisu tabel i rysunków na końcu opracowania.
7. Część rysunków przedstawionych w opracowaniu została przeniesiona z literatury anglojęzycznej bez tłumaczenia / legendy z tłumaczeniami w języku polskim. Za błąd należy także uznać brak tłumaczeń na język polski symboli i skrótów w części Wykaz symboli i skrótów.

Należy przy tym podkreślić, że wskazane błędy i niedociągnięcia, podobnie jak drobne błędy edycyjne nie miały wpływu na ostateczną, pozytywną ocenę opracowania.

Ocena, czy rozprawa stanowi oryginalne rozwiązanie problemu naukowego?

Praca przedstawiona do oceny stanowi nowatorskie, oryginalne rozwiązanie problemu naukowego określonego celem badań naukowych. Świadczy o tym m.in. fakt, że Autor zastosował do rozwiązania problemu naukowego metody wnioskowania oparte na teorii logiki rozmytej gwarantującej osiągnięcie akceptowalnych wyników badań realizowanych w dynamicznie zmieniającym się środowisku realizacji zadań lotniczych. Ponadto, zastosowanie nowoczesnych technologii komputerowych i stworzenie dedykowanego oprogramowania celem wdrożenia osiągniętych wyników badań na potrzeby predyktywnego zarządzania bezpieczeństwem w sferze podejścia do lądowania statku powietrznego dodatkowo wzmacnia sformułowaną na wstępie opinię.

Ocena, czy rozprawa doktorska prezentuje ogólną wiedzę teoretyczną kandydata w dyscyplinie albo dyscyplinach oraz umiejętności samodzielnego pracy naukowej lub artystycznej?

Treści zawarte w dysertacji wskazują na wysoki poziom wiedzy ogólnej, teoretycznej w dyscyplinie naukowej „Inżynieria Lądowa i Transport”. Sposób odniesienia się do poruszanych zagadnień teoretycznych związanych z takimi obszarami jak nawigacja, r/ nawigacja, nawigacja satelitarna, teoria

bezpieczeństwa, a w tym bezpieczeństwa w transporcie, zarządzanie bezpieczeństwem / ryzykiem; w pełni uzasadniają powyższą opinię.

Uwagi przedstawione w pkt. 6 opinii nie mają wpływu na jednoznaczną, pozytywną ocenę umiejętności do prowadzenia samodzielnej pracy naukowej. Autor w sposób prawidłowy, przy zachowaniu określonych w teorii o badań naukowych prawideł i zasad, zaplanował i przeprowadził procesy badań teoretycznych i praktycznych, a następnie opracował ich wyniki. Wykazał się on także wysokim poziomem umiejętności związanych z doborem, studiowaniem oraz wykorzystaniem wyników badań literatury przedmiotu, w tym tej zagranicznej.

Pytania do Autora:

1. Autor określił zmienne lingwistyczne odnoszące się do elementów związanych z trzema czynnikami bezpieczeństwa. Zastanawiającym jest dlaczego w zaproponowanej metodzie nie uwzględniono pozostałych czynników bezpieczeństwa – organizacyjnego i zadaniowego?

2. Na str. 94 dysertacji, mówiąc o korzyściach wynikających z zastosowania procedury LPV-200 Doktorant stwierdził, że „zwiększenie bezpieczeństwa proceduralnego podejścia do lądowania (prawdopodobieństwa zaistnienia CFIT) poprzez zmniejszenie obciążenia pilota pracą manualną podczas końcowej fazy podejścia, tym samym podnosi poziom świadomości sytuacyjnej pilota”. Proszę uzasadnić to stwierdzenie.

3. Proszę określić jakie techniki i metody badań naukowych wskazuje literatura przedmiotu w odniesieniu od badań teoretycznych i empirycznych? Proszę wskazać, które z nich zastosował Pan w procesach badawczych realizowanych w ramach ocenianej dysertacji?

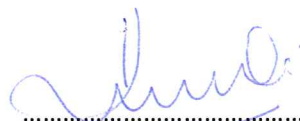
III. OCENA KOŃCOWA

Rozprawa doktorska przedstawiona do recenzji wnosi znaczący wkład teoretyczny i praktyczny w rozwój nauk Inżynierijno-technicznych, w dyscyplinie Inżynieria lądowa i transport.

Praca przedstawiona do oceny cechuje się bogatym dorobkiem teoretyczno-eksperymentalnym co z kolei dowodzi, że Autor posiada niezbędne kompetencje – wiedza i umiejętności praktyczne, do samodzielnego prowadzenia badań naukowych i rozwiązywania złożonych problemów badawczych – teoretycznych i eksperymentalnych.

Uwzględniają wagę podjętego przez Doktoranta w rozprawie głównego problemu badawczego i praktycznych konsekwencji jego rozwiązania, a ponadto pozytywną ocenę wartości merytorycznej i metodologicznej rozprawy doktorskiej, **stwierdzam, że rozprawa spełnia wymagania ustawy z dnia 20 lipca 2018r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. 2022, poz. 574 z późn. zm.). Wnoszę o dopuszczenie mgr inż. Wojciecha Kalety do publicznej obrony.**

W przypadku pozytywnego przebiegu obrony rozprawy doktorskiej będę głosował za nadaniem mgr inż. Wojciechowi Kaletcie stopnia naukowego doktora nauk Inżynierijno-technicznych w dyscyplinie Inżynieria lądowa i transport.



.....